hobby

Das Magazin der Technik

E 4903 DX
Nr. 16
3.8.1981
3,50 DM
Österreich: 27 öS
Schweiz: 3,50 sFr
Luxemburg: 60 frs
Italien: 2100 Lire
Dänemark: 14 dkr
Spanien 160 Ptas

Der billige Chopper-Spaß

Vier 27-PS-Chopper im Test

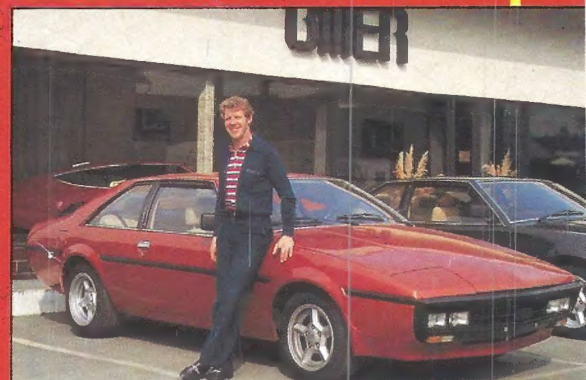


Spionage: Amerikanischer Super-Aufklärer kennt jedes russische Geheimnis

Wissenschaft: Solarteiche speichern die Sonne



HiFi zum Mitnehmen



Unsere kleinsten Autofirmen

Die große Chance: Überall fehlen Ingenieure

Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte

Vergessen Sie Ihre Canon nicht!



Die AV-1 ist die preiswerteste Automatik-Reflexkamera im Canon-Programm. Eine überzeugende Technologie mit allen Voraussetzungen für Erfolg in der Hobbyfotografie. Sie wählen die gewünschte Blende vor, die Kamera-Elektronik steuert automatisch die richtige Verschlußzeit. Für die AV-1 stehen mehr als 50 Original Canon-Objektive und Systemzubehör zur Verfügung.

Wichtig! Weltweite Garantie gewährt Ihnen nur die offizielle Canon „WWW"-Garantiekarte, in Deutschland mit Aufdruck „Euro-Photo GmbH".

CANON LENS MADE IN JAPAN

CANON LENS FD 50mm 1:1.8

Die neuen Canon-Broschüren (Portrait-, Architektur-, Astro-Fotografie; Feiern/Feste/Partys, Theater/Zirkus/Varieté, Licht und Schatten, Canon Tonfilmpraxis) geben Ihnen wertvolle Anregungen und Motivideen.

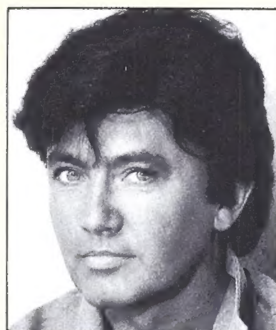
Erhältlich gegen Voreinsendung der Schutzgebühr (DM 4,– je Titel, ermäßigter Gesamtpreis bei Bestellung der 6 Fotothemen DM 21,–, für alle 7 Themen DM 24,–) auf das Postscheckkonto Nr. 321 401-432 Essen oder gegen Scheckeinsendung. Bezugsadresse: Canon Shop, Postfach, D-4156 Willich 3.

Canon

Canon Kameras erhalten Sie im Fachhandel und in den Fachabteilungen der Kaufhäuser. Informationen auch bei Euro-Photo GmbH, Linsellesstraße 142-156, D-4156 Willich 3.

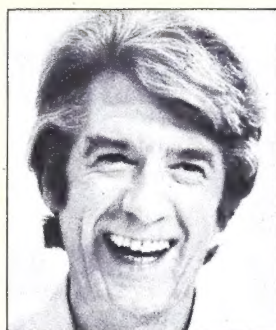
Würden Sie für Benzin oder Heizöl aus Kohle mehr bezahlen?

Eine Versuchsanlage bei Bottrop verflüssigt täglich 200 Tonnen Steinkohle zu Rohöl (Benzin aus Kohle, Seite 60). Der Liter Benzin aus deutschem „Kohle-Öl" kostet heute rund zwei Mark. Weitere größere Anlagen sind geplant



Rex Gildo, Schlagersänger

Wenn Deutschland dadurch vom arabischen Öl unabhängig wird, würde ich schon etwas mehr bezahlen. Auf lange Sicht werden wir aber nicht drum herum kommen, uns nach anderen Energiequellen umzusehen: je eher, desto besser.



Rudi Carrell, Showmaster

Warum glauben Sie, habe ich ein Buch geschrieben mit dem Titel „Gib mir mein Fahrrad wieder!"? Ich glaube nicht, daß sich viele Leute teures „Kohle-Öl" leisten können. Wenn der Benzinpreis weiter steigt, werden wir in Zukunft wohl alle wieder kräftiger in die Pedale treten müssen.



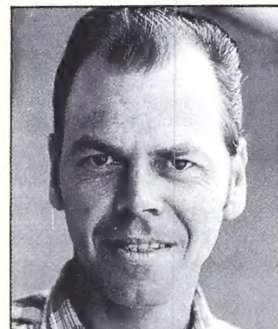
Diether Krebs, Schauspieler

Vor der gleichen Frage standen wir schon einmal. Nach dem Krieg wurden allerdings alle Anlagen geschlossen. Die Begründung: Öl aus Kohle wäre zu teuer – die 1,10 Mark für den Liter Benzin würde niemand zahlen. Heute wären wir froh drum. In Zukunft wird uns wohl nichts anderes übrigbleiben, als für alternative Energiequellen mehr zu bezahlen.



Walter Röhrl, Rallyeweltmeister

Als von Haus aus geiziger Mensch spare ich bei den heutigen Benzinpreisen, wo es nur geht. Ich tanke schon lange nicht mehr an der Autobahn. Zu Hause mache ich alle nötigen Besorgungen mit dem Fahrrad. In den nächsten Jahren sollten sich die Wissenschaftler intensiv daranmachen, neue Energiequellen zu finden. Öl aus Kohle ist ein Weg – hoffentlich kein zu teurer!



Roland Schlotz, Cheffahrer

Ich würde das teure Öl nicht kaufen. Die Heizkraft des „Kohle-Öls" ist nicht größer als die von herkömmlichem Öl. Selbst wenn es besser sein sollte, wiegt das den Mehrpreis nicht auf. Der jetzige Heizölpreis ist gerade noch zumutbar.



Wilfried Deuschle, Gastwirt

Ich würde das teurere Öl kaufen. Allerdings nur, wenn es aus deutscher Kohle hergestellt wird und uns vom Ausland unabhängig macht. Ich kann mir aber nicht vorstellen, daß der Preis um so viel höher sein wird. Denn immerhin fällt beim „Kohle-Öl" der lange Transportweg weg.

Inhalt hobby



Aus Japan kommen diese neuen 27-PS-Chopper, die äußerst preiswert sind und wenig Sprit brauchen. Seite 22

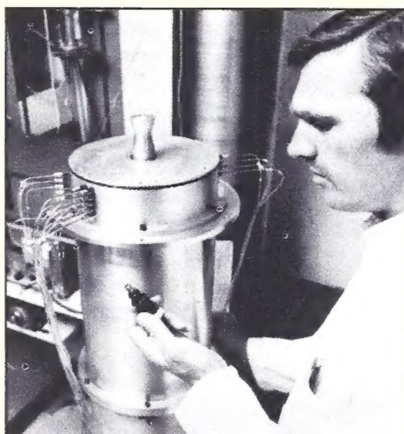


Die größte Lackier-Straße der Welt hat Opel in Rüsselsheim. Roboter machen dort die ganze Arbeit. Seite 56



Die Edelschmieden: Deutschlands kleinste Autofirmen liefern für gutes Geld Exklusivität. Seite 70

Ingenieure werden in der Industrie und beim Staat dringender denn je benötigt. Tausende von Arbeitsstellen sind frei – wer das richtige Studium hat, kann viel verdienen. Seite 50



Audio/Video

Foto/Film

Beruf/Karriere

Schiffahrt

Energie

Wissenschaft

Reportage



Von Preisen, fünf Tonnen Gold und der Zukunft

In seiner Freizeit beschäftigt er sich mit Drachenfliegen, Surfen und Skateboardfahren, beruflich hat er es fast ausschließlich mit dem Fliegen: **Michael Kügelgen,** hobby-Autor und Spezialist für den Bau von Modellflugzeugen.

Über dieses Thema schreibt der 26jährige Maschinenbau - Student (Fachrichtung: Konstruktionstechnik) seit sechs Jahren in hobby – doch nicht nur dort. 1976 wurde er Sieger beim Wettbewerb „Jugend forscht" mit einer Arbeit über die „Strömungsverhältnisse am Deltaflieger".


Michael Kügelgen


Heide Skudelny

Im Juni 1981 wurde Kügelgen erneut geehrt: er gewann den mit 1000 Mark dotierten Sonderpreis im Wettbewerb „Reporter der Wissenschaft" – mit einem Aufsatz über das „Phänomen des Flattersturzes beim Drachenflügel".

hobby-Redakteurin **Heide Skudelny** (38) bekam einen heißen Tip: im August soll im Nordmeer vor der russischen Hafenstadt Murmansk ein englisches Kriegsschiff gehoben werden. Inhalt: fünf Tonnen Gold – Gold der russischen Zaren, das die Sowjets 1942 vor den anstürmenden Deutschen in Sicherheit bringen lassen wollten. Doch das Schiff wurde von deutschen U-Booten versenkt.

Heide Skudelny recherchierte akribisch die Geschichte – sie redete mit U-Boot-Fahrern, wandte sich an zeitgeschichtliche Institute, wälzte Wehrmachtstagebücher. Ergebnis: daß an Bord des englischen Schiffes Gold war, wußte auf deutscher Seite damals niemand. Selbst heute ist der Vorfall kaum bekannt. Wie das Wrack mit dem Gold gefunden wurde, steht auf Seite 30.

Mit Energiefragen beschäftigt sich hobby-Redakteur **Herbert Pahl** (33). Als einer der ersten Journalisten besichtigte er die größte Kohleverflüssigungsanlage Europas in Bottrop. Ein Betrieb, der aus Kohle Öl und damit auch Benzin macht. In der Kohle, meint Pahl, liegt unsere Energie-Zukunft – es gibt genügend Vorräte.

Alle Fotos: Pandis

Die Herztöne aus dem Telefonhörer werden auf ein EKG-Gerät übertragen – die Ärztin kann Fehler rechtzeitig entdecken

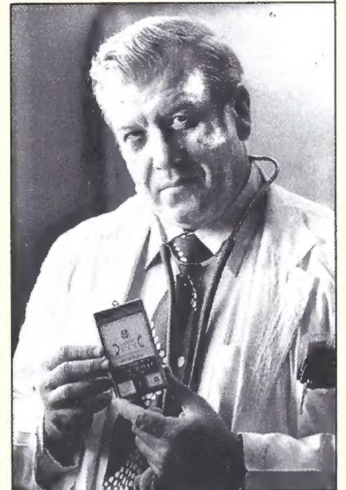
Die Herzkontrolle in der Wüste

Aus dem Telefonhörer in der Intensivstation des Beersheva-Krankenhauses in Israels Negev-Wüste kommt ein rhythmisches „Bumm-Bumm, Bumm-Bumm". Der diensthabende Arzt hört sich das eine Weile an und nimmt den Hörer auf: „Alles in Ordnung, Mosche, du kannst dich nächste Woche wieder melden."

Mosche ist ein Herzschrittmacher-Patient, der 100 Kilometer entfernt in einem Kibbuz lebt. Jede Woche läßt er sich per Telefon untersuchen: Ein kleiner Verstärker, der zwischen die Brust und den Telefonhörer geklemmt wird, gibt die Herztöne weiter; der Arzt im Krankenhaus erkennt am EKG-Gerät mögliche Unregelmäßigkeiten.

Ganze 400 Mark kostet der Verstärker – und erspart dem Patienten die Fahrt durch die glühendheiße Wüste.





Aus jeder Telefonzelle kann der Patient seine Herztöne über die Sprechmuschel ins Krankenhaus weitergeben. Der kleine Verstärker (oben) ist sehr preiswert – und hilft Menschenleben retten. Dem Patienten werden mühsame Arztbesuche erspart

Magazin



Foto: Neoplan

Ein neuer Bus für Behinderte: Rollstuhlfahrer können ihn in Berlin im Nahverkehr benutzen



Foto: Bolsinger

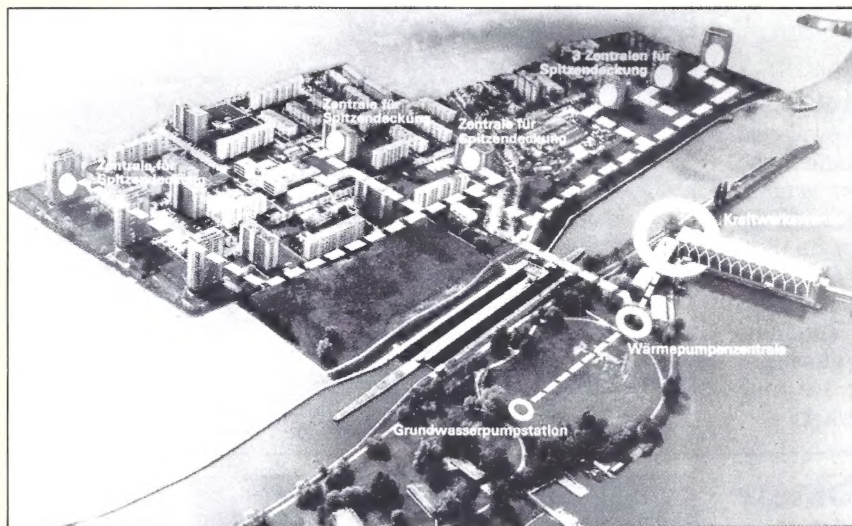
Die Rampen liegen auf dem Boden auf, so daß man direkt hinausfahren kann

Neuer Bus für Behinderte

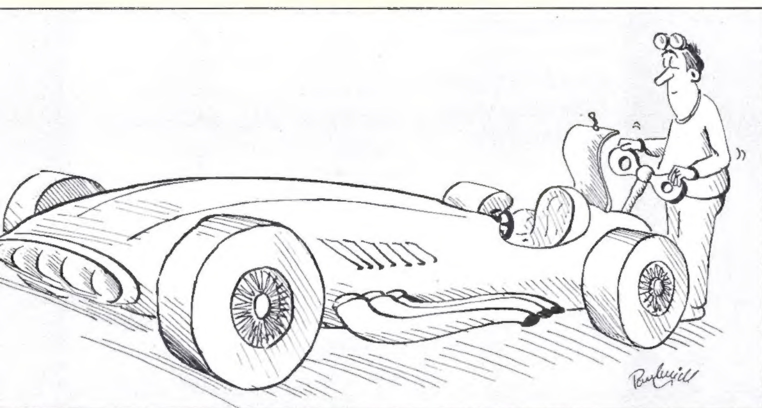
Rollstuhlfahrer in Berlin haben jetzt endlich mehr Bewegungsfreiheit: Im Jahr der Behinderten baute die Stuttgarter Busfirma Neoplan einen „Telebus", den Rollstuhlfahrer im Nahverkehr benutzen können. Der Bus, der seit einiger Zeit in Berlin im Dienst ist, kann per Anruf bei der Telebuszentrale angefordert werden; mit Hilfe eines Computers werden die Fahrtwünsche koordiniert. Der Spezialbus verfügt über sechs Rollstuhlplätze und vier Sitze für Begleitpersonen.

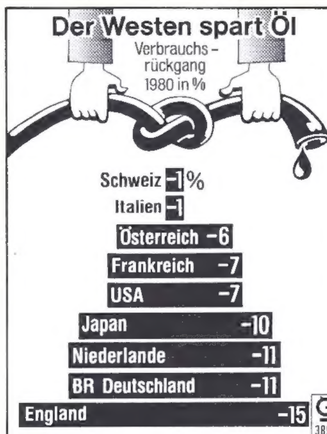
Wärmepumpen heizen Wohnsiedlung

In Birsfelden im Schweizer Kanton Basel-Land soll mit einem Aufwand von 11,5 Millionen Mark eine der größten Wärmepumpenanlagen Europas erstellt werden. Zwei Wohnviertel mit 1500 Wohnungen und zwei Schulhauskomplexe werden ab 1983 damit ihren Wärmebedarf decken. Genutzt werden die Abwärme eines nahegelegenen Kraftwerkes sowie die Wärme des Grundwassers.



Zwei Wohnviertel werden in Birsfelden in der Schweiz in Zukunft über Wärmepumpen ihre Heizenergie bekommen. Die Anlage hat eine Leistung von elf Megawatt. Der große Vorteil bei diesem System: Die Umwelt wird weniger verschmutzt, überschüssige Energie genutzt





Grafik: Globus

Warme Hände für Taucher

Die Leistungsfähigkeit von Tauchern kann nach Meinung eines australischen Forscherteams durch wärmende Handschuhe wesentlich erhöht werden: Selbst bei Temperaturen bis zu fünf Grad über Null können die Taucher ihre Hände in solchen Handschuhen bis zu zwei Stunden warmhalten.

Jetzt erschienen:



Alles über das Würfelgeheimnis

Wer den wundersamen Würfel immer noch nicht verstanden hat, findet in diesem Buch einen guten Ratgeber. Vorgestellt werden auch neue Formen dieses weltweit verbreiteten Zeitvertreibs. Ein Buch, das für Anfänger wie Fortgeschrittene viel bietet. Heyne-Verlag, München, Preis: 8,80 Mark.

Karriere

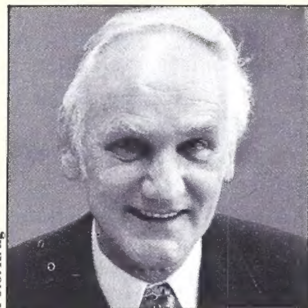


Foto: Krug

Hans Günther

Der 56jährige Labortechniker Hans Günther aus München wurde ohne Lottogewinn und Erbschaft reich: Seine Firma, die Siemens AG, zahlte ihm eine Prämie von 35 960 Mark für einen Verbesserungsvorschlag. Günthers Idee: eine elektronische Schalteinrichtung servicefreundlicher zu gestalten. Mit diesem Vorschlag wurden die Herstellungskosten des Produktes wesentlich gesenkt.



Joachim Blumenschein

Der Kölner Pilot Joachim („Jo") Blumenschein hat an einem Tag gleich sechs neue Weltrekorde aufgestellt. Mit einem Gulfstream Commander Jetprop 980 erreichte er auf vier vorgegebenen Höhen die schnellste Steigzeit; er brach den Rekord im konstanten Dauerflug in maximaler Höhe und stellte einen absoluten Höhenrekord auf. Auch viele frühere Rekorde stammen von ihm.

Per Fingerdruck dem Streß auf der Spur

Streß ist zu einer Zivilisations- und Modeerscheinung geworden, die findige Köpfe auf immer neue Ideen bringt. So hat jetzt die Firma Volltronic (P.O. Box 711 040, 8000 München 71) ein Set auf den Markt gebracht, das der Bekämpfung des Stresses dienen soll.

Gearbeitet wird dabei nach dem „Biofeedback", einer Methode, wonach sich aus Veränderung der Hautoberfläche Rückschlüsse auf das Innenleben eines Menschen ziehen lassen. Legt man zwei Finger auf die Sensortasten des Gerätes, kann man per Kopfhörer ein Dauersignal hören – je höher der Ton, um so höher der Streß. Eine Tonbandcassette vermittelt Grundlegendes zur Vermeidung von Streß.

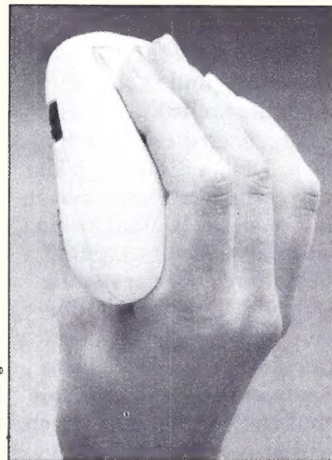


Foto: Bolsinger

Ein Griff – und der Grad des Stresses wird gemessen



Das Anti-Streß-Set, das gegen die Sorgen des Alltags hilft

"Jugend forscht" sucht schlaue Köpfe

Es ist wieder soweit: Die Stiftung „Jugend forscht" sucht Jungen und Mädchen, die auf einem naturwissenschaftlichem Gebiet Experten sind. Dieser Wettbewerb – er wird jedes Jahr ausgeschrieben – umfaßt folgende Fachgebiete: Biologie, Chemie, Geo- und Raumwissenschaften, Mathematik/Informatik, Physik, Technik sowie das Sonderpreisthema „Arbeitswelt". Neben Buchpreisen und Studienaufenthalten sind insgesamt 90 000 Mark zu gewinnen. Mitmachen können Schüler und Studenten (bis zum ersten Semester), Auszubildende. Bis zum 30. November 1981 können sie sich anmelden. Adresse: Stiftung „Jugend forscht" e. V., Notkestraße 85, 2000 Hamburg 52.

Notizen

Einen besonderen Appetit haben Termiten im Norden Australiens entwickelt: Die Bleiumkleidung von elektrischen Kabeln scheint für die Tiere eine verlockende Delikatesse zu sein. Die Termiten bahnen sich ihren Weg durch die Erde bis zu den etwas über einen Meter tief liegenden Kabeln und fressen dort den Bleischutz – der eigentlich die Kabel vor Korrosion bewahren sollte.

Auf die „Gezeitenschwelle" im menschlichen Körper führen indische Ärzte die Tatsache zurück, daß bei Vollmond auffällig mehr Menschen zu Gift greifen. Da der menschliche Körper zu 50 bis 60 Prozent aus Wasser besteht, vermuten die Wissenschaftler, daß – ähnlich wie auf den Meeren – im Körper ein Gezeitenunterschied entsteht, der bei einer besonderen Konstellation von Sonne und Mond eintritt. Dies könnte sich unter anderem auch auf das Gehirn auswirken und zu Kurzschlußreaktionen führen.

Eine Schreibmaschine, die ohne Papier auskommt, hat der japanische Elektronikkonzern Sony entwickelt. Der „Typecoder" besteht aus einer elektronischen Tastatur und einem Mikrocassettenrecorder, der das Getippte auf Band aufzeichnet. Der Typecoder arbeitet geräuschlos, ist batteriebetrieben und paßt in jede normale Aktentasche.

77,9 Millionen Stück Vieh wurden auf den Weiden der Europäischen Gemeinschaft gezählt, darunter 25 Millionen Milchkühe. Die Gesamtoberfläche der EG beträgt 152,5 Millionen Hektar; 61 Prozent dieser Fläche werden landwirtschaftlich genutzt.

Briefe

Abhängig

(hobby 14/1981, Die Scheichs bauen auf Sand)

Da kann man mal sehen, wie eng verflochten die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Bundesrepublik und Saudi-Arabien sind. An den Saudi-Aufträgen hängen ja zigtausend Arbeitsplätze. Neben der Abhängigkeit vom Erdöl jetzt auch die Vorstellung, daß die Saudis eines Tages an deutscher Arbeit nicht mehr interessiert sind, treibt einem den kalten Schauder auf den Rücken.

Klaus Döpper, Bergisch Gladbach

Wichtig für die Zukunft!

(hobby 14/1981, Vergiften wir uns selbst?)

Ihren Bericht über die Vergiftung unserer Umwelt mit Giften fand ich sehr informativ. Ich glaube, daß es wichtig für die Zukunft unserer Kinder ist, daß wir uns heute über solche Probleme Gedanken machen. Und gegebenenfalls auch handeln. So wie zum Beispiel in Schweden, wo die Verwendung von Cadmium-Verbindungen bei bestimmten Industrieprozessen verboten ist. Warum geht dies nicht auch bei uns?

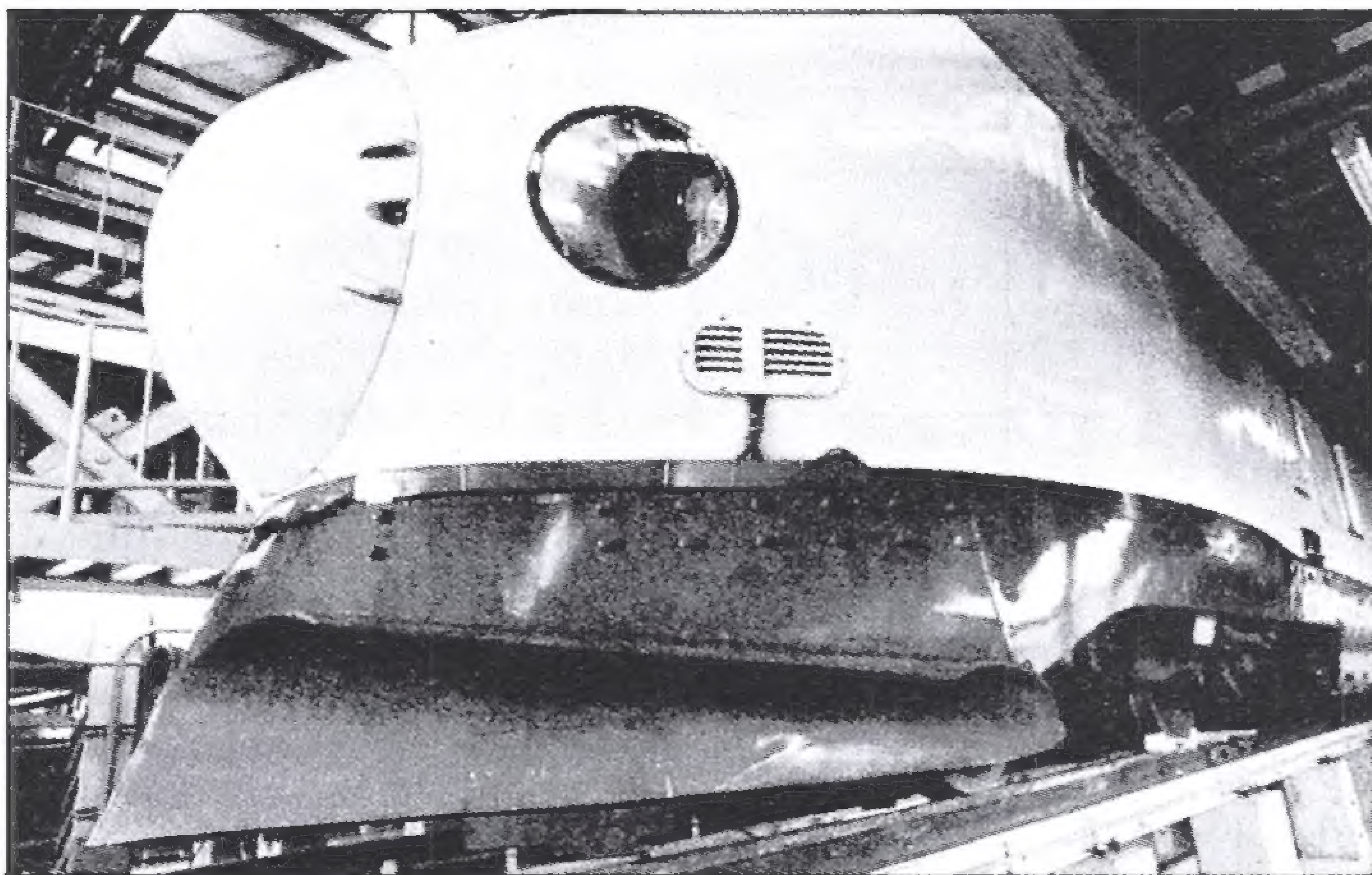
Kurt Gottbrath, Heidelberg

Sicher

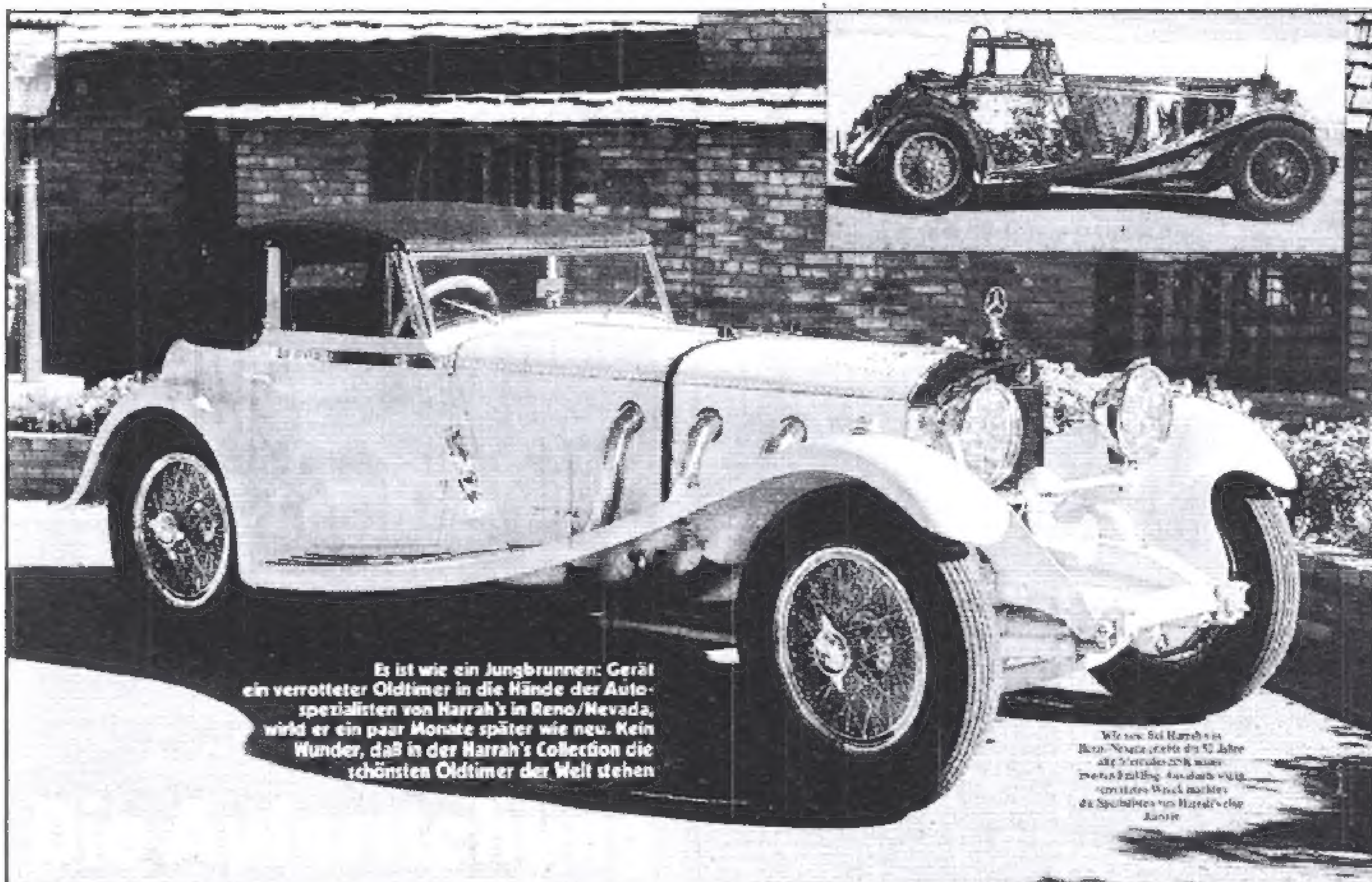
(hobby 13/1981, Wie in Abrahams Schoß)

Wenn man wie ich jeden Tag mit dem Bus zur Arbeit und wieder nach Hause fährt, fällt einem nicht mehr auf, in welch sicherem Verkehrsmittel man sitzt. Erst nach Ihrem Artikel habe ich mal darüber nachgedacht.

Renate Weyer, Pulheim



Nur der zweitschnellste Zug der Welt: „Shinkansen" aus Japan



Wie neu: wiederaufgebauter Mercedes SSK von 1939

Exklusiv

(hobby 12/1981, Geflügel-Spezialität)

Glückwunsch zu Ihrem Artikel über den Rinspeed-Golf! Ich habe Ihren Bericht regelrecht verschlungen. Bringen Sie weiterhin so exklusive Artikel!

Michael Neubauer, Remscheid

Einzelfall?

(hobby 13/1981, Ärger mit der Kundschaft)

Es scheint mir, daß mit Ihrem Bericht über die 230er Einspritzer von Daimler-Benz mit Kanonen auf Spatzen geschossen wurde. Denn wieviel große Fahrzeuge von den Firmen VW, Audi, Ford u. a. wurden schon mit erheblichen Fehlern wieder zurückgerufen.

Manfred Rösch, Dösingen

Weltrekord gebrochen

(hobby 12/1981, Warmer Regen für schnelle Züge)

Der japanische „Shinkansen"-Expreß ist nicht mehr der schnellste Zug der Welt: Am 28. September letzten Jahres brach der französische TGV (Train a grande vitesse) den 17 Jahre alten Weltrekord des „Shinkansen". Der Zug erreichte eine Spitzengeschwindigkeit von 380 Kilometern.

Dierk Peters, Langen

Wie neu

(hobby 13/1981, Die Auferstehung)

Ich war auch bei Harrah's in Reno. Ich muß Ihrem traumhaften Bericht zustimmen. Die Autos sehen wirklich aus wie aus dem Ei gepellt. Leider hat man als Tourist keinen Zugang zu den Werkstätten von Harrah's, wo die fürchterlichsten Wracks wieder fit gemacht werden, wie Sie es schildern.

Frederic Rehms, Düsseldorf

Bald Flußwasser

(hobby 9/1981, Wir sitzen bald auf dem Trockenen)

Die Natur ist die Gewähr für die immer wiederkehrende Erneuerung des Grundwasserspiegels. Wahr ist, daß der Grundwasserspiegel sich seit 1948 um etwa sechs bis acht Meter gesenkt hat. Das ist auf die enormen Wasserentnahmen, in der Hauptsache durch die Industrie, zurückzuführen. Raubbau wird getrieben, indem Trinkwasser zum Kühlen verwendet wird. Wenn sich da nicht bald was tut, trinken wir alle bald Flußwasser, und die Industrie bekommt sauberes Wasser.

Friederich Meier, Herxheim

Sand-Bau

(hobby 14/1981, Die Scheichs bauen auf Sand)

Die Überschrift zu Ihrem Bericht über die Aktivitäten deutscher Firmen in Arabien steht etwas im Gegensatz zum Artikel: „Die Scheichs bauen auf Sand" ist eine negative Aussage, die zwar den Realitäten entspricht – aber: Würden Sie gerne Ihr Haus auf Sand bauen?

Rüdiger Bisping, Willich

Unerfreuliches Thema

(hobby 14/1981, Vergiften wir uns selbst?)

Solche Artikel sind sicher notwendig und auch gut. Aber die breite Masse verdrängt doch dieses unerfreuliche Thema. Es ist doch klar, daß es die Leute erst dann zu interessieren beginnt, wenn sie es so hautnah zu spüren bekommen wie der ständig steigende Benzinpreis, der einem das Autofahren vermiest. Nur die Leute, die so hautnah an einer Fabrik mit stinkenden Abgasen wohnen, wissen, was mit „Vergiften wir uns selbst?" gemeint ist.

Dagmar Kaiser, Kerpen

Ausbildungsschraubstock Jahrgang 1981.

Jeder gewerbliche Mitarbeiter, den wir ausbilden, stellt als erstes Werkstück einen solchen Schraubstock her. Wenn er fertig ist, darf er ihn behalten. Eine Leistung, die motiviert.

Vom ersten Tag der Ausbildung an entwikkeln wir bei unseren künftigen Mitarbeitern das Gefühl für die Qualität, die am Ende unsere Automobile in aller Welt auszeichnet. Fast 3.500 Auszubildende lernten 1980 ihren Beruf in den deutschen Volkswagenwerken. Nach einer Grundausbildung wechseln sie von den Lehr- in die Fachwerkstätten über, um erste Erfahrungen im beruflichen Einsatz zu sammeln.

Wenn auch die Zahl unserer Ausbildungsplätze nicht unbegrenzt ist – wir geben vielen eine Chance, weil gute Fachkräfte das Fundament der Qualitätsarbeit sind. Und wer nach der Ausbildung nicht im Volkswagenwerk bleiben sollte, steht überall hoch im Kurs.

Für uns liegt der Fortschritt im Detail. Wir arbeiten daran.



Mehr als Autos.



Der Spion mit dem Adlerauge

Nur die Elektronik des neuen amerikanischen Aufklärers TR-1 ist supermodern. Das Flugzeugkonzept selbst ist uralt

VON JO SAILER

Vor sechs Jahren schreckte ein Gespenst die Deutschen auf. Nahe dem Städtchen Winterberg im Sauerland krachte ein Flugzeug zu Boden. Fachleute identifizierten die Trümmer als „amerikanische Aufklärungsmaschine vom Typ U-2", wie die „Süddeutsche Zeitung" verblüfft meldete.

Nur ältere Leser erinnerten sich noch an die weit zurückliegende Karriere dieses Spionage-Flugzeugs, die mit dem Abschuß des CIA-Piloten Gary Powers im Mai 1960 durch sowjetische Raketenschützen ein abruptes Ende genommen hatte.

Voller Staunen lasen sie in den Zeitungen, daß diese betagte Maschine, 20 Jahre nach ihrem Erstflug, immer noch ihr Unwesen trieb.

Was die Leser nicht ahnten: Der fliegende Methusalem hatte soeben zu neuem Höhenflug angesetzt. Auf dem Flug, der im Juni 1975 mit dem Absturz endete, hatte die Maschine eine zukunftsträchtige Elektronik getestet.

Drei Jahre später, im Jahr 1978, tauchte die U-2 auch offiziell wieder an die Öffentlichkeit: Das Pentagon bestellte eine Serie von zunächst 25 neuen Flugzeugen dieses Typs. Inzwischen wurden daraus schon 36 Maschinen. Anfang Juni dieses Jahres wurde das erste Flugzeug dieser Serie von Lockheed ausgeliefert. Und mittlerweile ist bereits von einer Gesamtzahl von 100 neuen Maschinen die Rede.

Äußerlich sieht sie aus wie einst: schlanker Rumpf mit Ein-Mann-Cockpit, zwei Triebwerke nebeneinander im Heck, ungewöhnlich lange Tragflächen und zwei Gondeln mit geheimnisumwittertem Inhalt unter den Flügeln. Das Flugzeug wird mit den noch erhaltenen Werkzeugen auf dem gleichen Lockheed-Fließband gebaut wie einst die U-2. Nur der Name ist neu: Jetzt heißt der Vogel „TR-1" – von „Tactical Reconnaissance", taktische Aufklärung.

Zusammen mit dem neuen Namen hat das Flugzeug mit dem ewigen Leben eine neue Aufgabe erhalten. Statt illegale Blicke in „Rußlands Schlafzimmer" zu tun, wie Sowjet-Premier Nikita Chruschtschow sich damals ausdrückte, soll die TR-1 einem neuen Waffensystem der Amerikaner zum Durchbruch

NASA 706

Sieht aus 27 000 Meter Höhe alles: Neuer US-Aufklärer TR-1, der wie ein Segelflugzeug gleiten kann

Foto: Lockheed

verhelfen, dem „Precision Location/Strike System", abgekürzt PLSS. Das ist eine Art Präzisionsbekämpfung feindlicher Ziele aus der Ferne – ohne daß ein eigener Soldat dazu die Front überschreitet oder überfliegen müßte.

Die Grundidee – Details sind noch geheim – ist etwa folgende: Ein mit Elektronik vollgestopftes PLSS-Flugzeug, vornehmlich die TR-1, fliegt 50 Kilometer diesseits des VRV (Vorderer Rand der Verteidigung – so heißt die „Front" bei der Nato) großräumige Schleifen und klärt mit seinen Hochleistungskameras, mit „Seitensicht-Radar" und Infrarot-Sensoren interessante Ziele bis zu einem Abstand von 150 Kilometer auf. Von Flak-Stellungen über Radar-Stationen bis zu Panzerkolonnen.

Die Bilder werden Zeile für Zeile an den Gefechtsstand, die elektronische Zentrale, gefunkt und dort ausgewertet. Der militärische Befehlshaber entscheidet, wann was zu bekämpfen ist. Auf den Angriffsbefehl setzen sich herkömmliche Jagdbomber, Phantoms oder Corsairs etwa, in Marsch und werden von der weiterhin kreisenden TR-1 in Zielnähe gelotst. Kurz vor Erreichen des VRV lösen die Jagdbomber ihre „Abstandswaffen" aus, weitreichende Lenkraketen oder die „Gleitbombe" GBU-15, die 100 Kilometer weit fliegen kann.

Mit der TR-1 den Russen meilenweit voraus

Die Abstandswaffen werden von der TR-1 dank ihrem „Feindbild" präzise ins Ziel gelenkt – auf zehn Meter genau, wie die führende Fachzeitschrift auf diesem Gebiet, die „Internationale Wehr-Revue", erfahren haben will.

Das also waren die „elektronischen Ortungsgeräte der neuesten Entwicklung", die laut „Süddeutscher Zeitung" bei dem mysteriösen Absturz im Sauerland zu Bruch gegange waren. Deswegen auch sperrten die Amerikaner damals das Absturzgebiet hermetisch ab und hielten sich mit Informationen über die Einsatzaufgabe der U-2 auffallend zurück. Denn mit dieser elektronischen Technik, die ihnen eine Art Kriegführung aus dem Ohrensessel erlaubt, sind sie den Sowjets meilenweit voraus.

Ungefähr 1983 wollen die Amerikaner dieses revolutionäre Waffensystem einsatzreif haben und ihren Verbündeten verkaufen. Unter der Hand lassen sie keinen Zweifel daran, wen sie dabei im Auge haben: die Bundesrepublik Deutschland.

Die TR-1 hat gegenüber dem Awacs, einer umgebauten Boeing 707 mit Radarteller auf dem Dach, den Vorteil, daß sie höher steigen kann, bis auf rund 27 000 Meter, wo sie vor östlichen Jagdflugzeugen in Sicherheit ist.

Genau diese phänomenale Fähigkeit, höher fliegen zu können als alle anderen Einsatzflugzeuge in Ost und West, war von Anfang an die Stärke der U-2.

Der Höhenflieger entstand mitten im kalten Krieg, der damals gelegentlich in brandheiße Scharmützel ausartete. Die USA ließen sich in den fünfziger Jahren weder von Kanonen noch von den Paragraphen des Völkerrechts davon abhalten, die Rüstungsbemühungen der Sowjetunion mit eigenen Augen zu verfolgen.

Zwischen 1950 und 1955, als es die U-2 noch nicht gab, verloren sie bei derartigen „Feindflügen" mitten im Frieden zehn eigene Aufklärungsflugzeuge.

Um diese Verluste zu stoppen, bestellte die Air Force bei Lockheed ein Flugzeug, das für jeden Gegner uner-





Fotos: Lockheed, dpa







Aus alt mach neu: Der nagelneue TR-1-Aufklärer (unten) sieht der mehr als 20 Jahre alten U-2 (Mitte) täuschend ähnlich, mit der Gary Powers am 1. Mai 1960 über Rußland abgeschossen wurde. Die TR-1 hat selbst das Fahrwerk der U-2, Zwillingsreifen in der Mitte und hinten. Damit zu landen ist ziemlich haarig. Das Neue ist die Super-Ortungstechnik im Bauch der TR-1

reichbar sein sollte. Und Lockheed-Chefkonstrukteur Clarence („Kelly") Johnson, der später noch als Schöpfer des Starfighters und des „Schwarzen Ungeheuers" SR-71 von sich reden machen sollte, entwarf die U-2, einen rabenschwarzen Höhenaufklärer von nur neun Tonnen Gewicht, aber einer Spannweite von 31 Metern.

Diese Kombination von viel Flügel und wenig Gewicht ergab eine Art Motorsegler, der seine beiden Düsen (Pratt & Whitney J-57 mit je 49 Kilo Newton-Schub) nach dem Aufstieg drosseln oder zeitweise ganz abschalten konnte.

Die U-2 weist die ganz ungewöhnliche Gleitzahl von 20,6 auf, das heißt, sie kann aus einem Kilometer Höhe 20,6 Kilometer weit segeln.

Als einmal beide Motoren ausfielen, segelte eine U-2 tatsächlich von Weißrußland bis nach Bayern.

Mit intakten Motoren kann sie sich dank minimalem Kraftstoffverbrauch (600 Liter pro Stunde in großer Höhe) zwölf Stunden lang in der Luft halten und 8000 Kilometer weit fliegen.

Nach dem Erstflug im August 1955 produzierte Lockheed 48 Flugzeuge dieses Typs. Bestückt mit acht Reihenbildkameras bis zu 120 Zentimeter Brennweite, flogen sie vier Jahre lang kreuz und quer über die Sowjetunion und fotografierten systematisch jeden Quadratzentimeter – einige Steppen und Gebirgsgegenden ausgenommen.

Die Amerikaner hatten damals schon eine rationelle Technik der Luftbild-Fotografie entwickelt: Ein einziger Aufklärer konnte den viertausend Kilometer langen Korridor von New York bis San Francisco in einer Breite von 800 Kilometer auf einem einzigen Vier-Stunden-Flug fotografieren. Und zu Spionageflügen über die Sowjetunion („Operation Overflight") starteten U-2-Flugzeuge rund 150mal.

Den amerikanischen Geheimdienst-Fliegern entging keine Raketenrampe, keine U-Boot-Werft und keine Panzer-Fabrik. „Auf den U-2-Fotos, die aus 20 000 Meter Höhe gemacht wurden", so prahlte später ein geschwätziger US-Offizier auf Taiwan, „können wir die Schlagzeilen chinesischer Zeitungen erkennen – außer wenn es geregnét hat."

1960 holten die Russen eine U-2 vom Himmel

Dann kam der 1. Mai 1960. Der CIA-Angestellte Francis Gary Powers startete mit seiner U-2 von Peschawar in Pakistan auf Kurs 310, Richtung Nordwest. Er sollte den Start eines Raumschiffs auf dem Raketen-Bahnhof Baikonur fotografieren, über Swerdlowsk und Murmansk weiterfliegen und in Bodö, Norwegen, landen – ein 6000-Kilometer-Trip quer über das Rote Reich.

Powers startete mit einer Kleinkaliber-Pistole am Gürtel und Gottvertrauen im Herzen. Über Swerdlowsk entdeckte er einen Landeplatz, der in den geheimen CIA-Karten noch nicht eingezeichnet war. „Ich war gerade mit diesen Eintragungen beschäftigt, als es ein dumpfes 'Wumm' gab", berichtet er. „Das Flugzeug zuckte vorwärts, ein riesiger orangefarbener Blitz erhellte das Cockpit und den Himmel. 'Mein Gott', dachte ich, 'jetzt hat's mich erwischt'." Eine russische SAM 2-Rakete hatte ihn vom Himmel geholt.

Powers kam dann doch davon – wenn auch mit einiger Mühe. Russische Kolchosbauern lasen ihn aus den

Der U-2-Nachfolger lotst Bomber und Jäger zum Ziel

Trümmern seiner Maschine auf, schnitten seinen Fallschirm los und schafften den Fremden, der unverhofft vom Himmel gefallen war, zur nächsten Polizeiwache.

Ein Moskauer Gericht verurteilte den CIA-Mann zu zehn Jahren Gefängnis. Nach zwei Jahren allerdings war Powers schon wieder frei – im Austausch gegen den Kollegen von der anderen Feldpostnummer, Rudolf Abel.

Powers trat wieder bei Lockheed ein, schrieb seinen Lebensbericht, testete Flugzeuge und starb im August 1977 bei einem Hubschrauber-Absturz über Los Angeles.

Den Amerikanern reichte dieser Zwischenfall, der die Pariser Gipfelkonferenz im Mai 1960 zum Platzen brachte. Sie stellten die „Operation Overflight" ein, setzten aber die Flüge mit der U-2 in anderen, weniger eisenhaltigen Regionen fort.

Noch 1979 reiste der stellvertretende US-Außenminister Warren Christopher zweimal in die Türkei, um im Austausch gegen die von der Bundesrepublik Deutschland organisierte Wirtschaftshilfe über U-2-Flüge entlang der sowjetischen Grenze zu verhandeln. Die Amerikaner wollten kontrollieren, ob die Sowjetunion sich an das (bis heute nicht ratifizierte) SALT-2-Abkommen hielt.

Denn auch im Zeitalter der heute allgegenwärtigen Aufklärungssatelitten gibt es noch Arbeit für Spionage-Flugzeuge. Die U-2 hat gegenüber Satelliten einen wichtigen Vorteil: Sie kann auf der Stelle kreisen, während Satelliten im unabänderlichen Zwei-Stunden-Takt die Erde umrunden. Darüber hinaus fliegt die U-2 tiefer und ist dem Zielobjekt fünfzehnmal näher, was sich auf die fotografische Qualität auswirkt.

Spektakuläre Meldungen über Zeitungsschlagzeilen, die vom Satelliten aus zu erkennen sein sollen, halten Fachleute für glatt erfunden.

Professor Hans-Karsten Meier, Luftbild-Spezialist der Firma Zeiß, hält es aufgrund optischer Gesetzmäßigkeiten für völlig ausgeschlossen, Gegenstände von weniger als vier Meter Größe aus Satelliten-Höhe auszumachen. Wenn überhaupt, dann ist zu derartiger Detail-Aufklärung nur das Flugzeug in der Lage.

„Mit ihren einzigartigen Fähigkeiten spielt die U-2 immer noch eine Schlüsselrolle im Strategischen Bomberkommando, obwohl sie vor mehr als 25 Jahren konstruiert wurde", bestätigte die führende Luftfahrt-Zeitschrift der USA, die „Aviation Week", 1980.

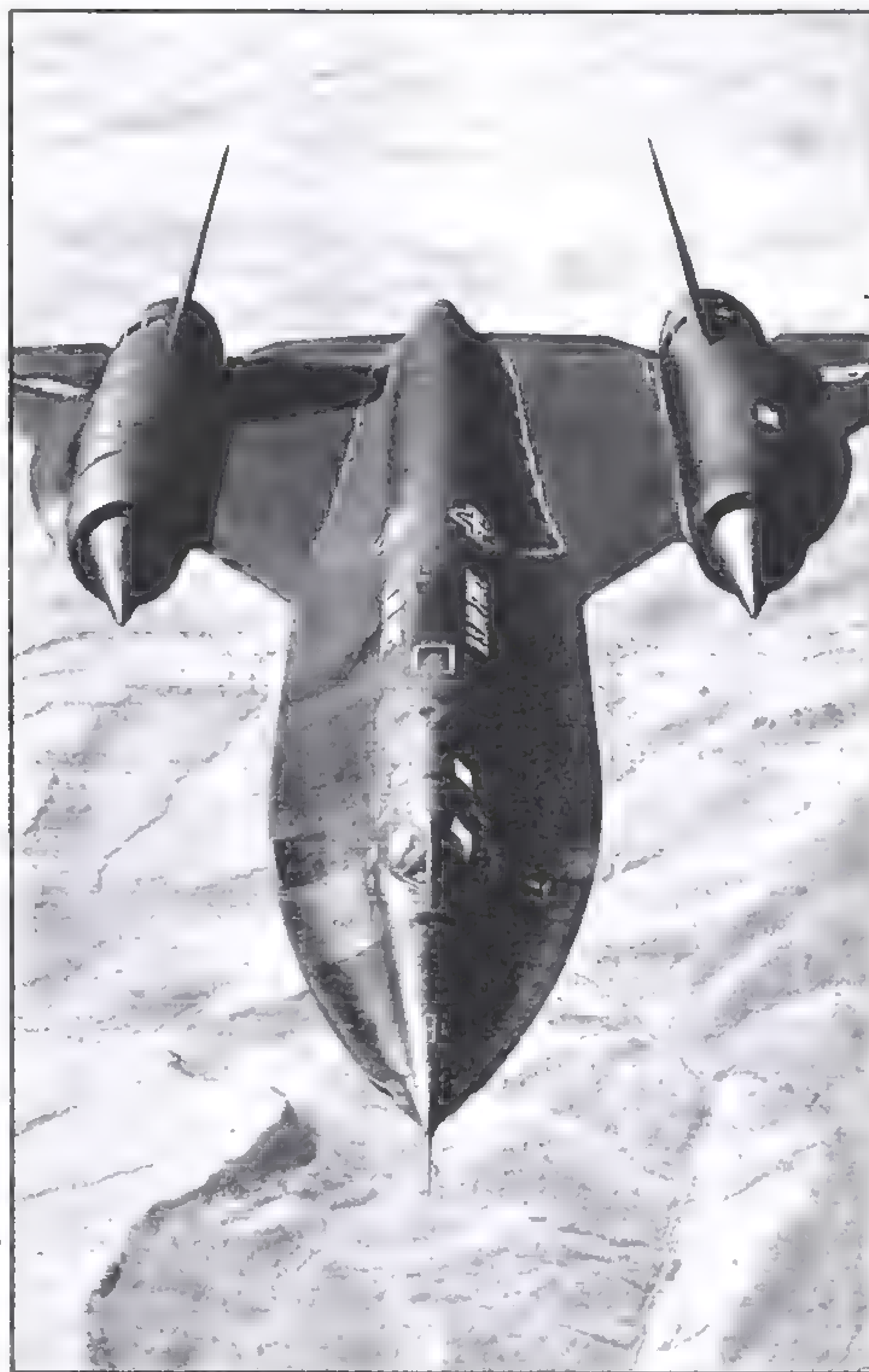
Und da das Fachblatt alle Flugzeuge, deren es habhaft werden kann, selbst zu überprüfen pflegt, stieg Militär-Redakteur Donald E. Fink mit allerhöchster Genehmigung in eine zweisitzige Trainer-Version der U-2, kutschierte mehr als zwei Stunden durch den kalifornischen Himmel und übernahm auch mal selbst das altmodisch-klobige Steuerhorn.

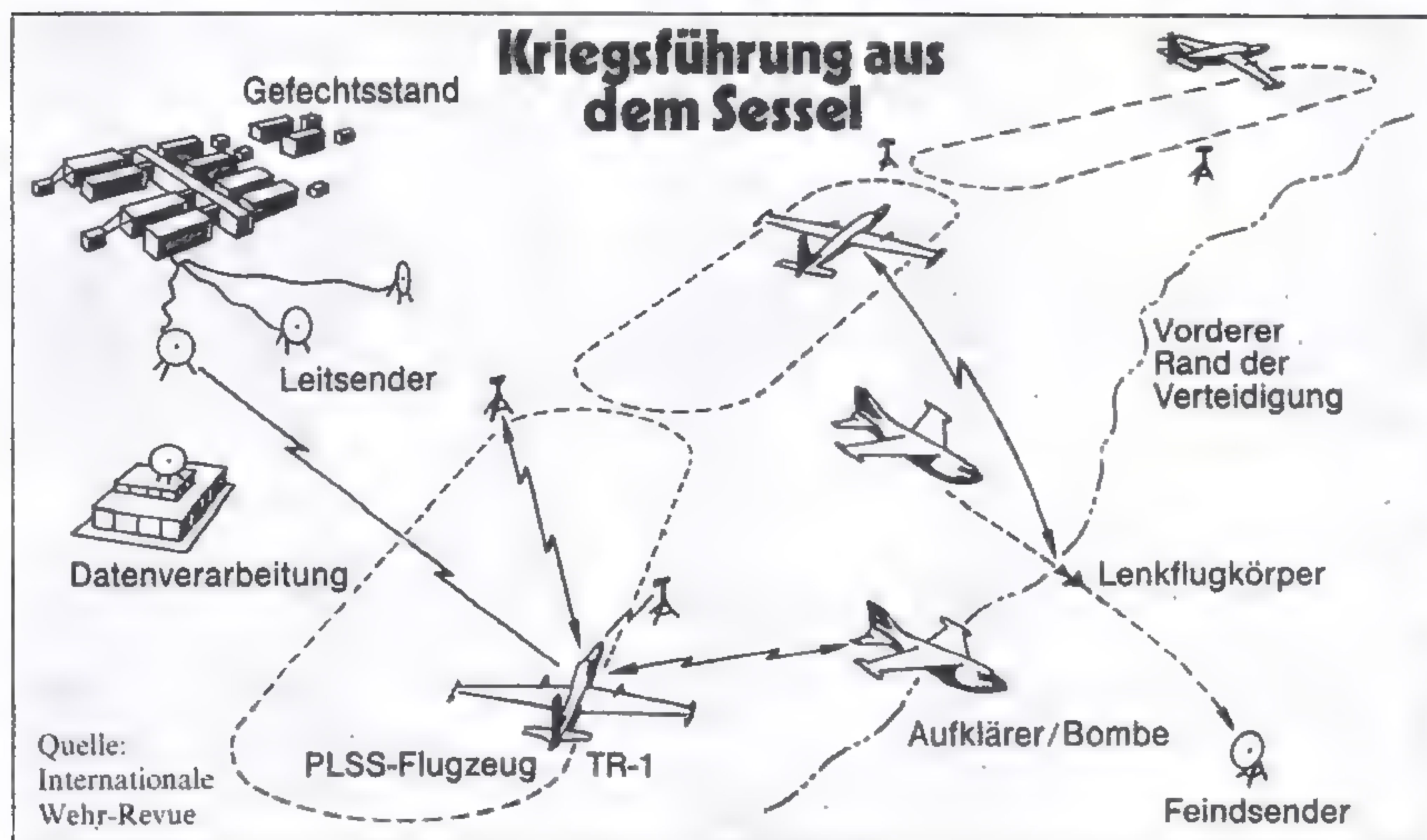
Die U-2 hat ein paar kriminelle Flugeigenschaften, fand Fink heraus – ein Zugeständnis an die extremen Höhenleistungen des Flugzeugs und natürlich an sein Alter. Die Ruderkräfte zum Beispiel sind für harte Männer gedacht. Klagen von anderen Piloten, daß die U-2 „sich handhabt wie ein schwerer Truck", fand Fink „nur wenig übertrieben".

„Piloten brauchen eine spezielle Ausbildung, um die U-2 im Flug zu handhaben, ganz besonders bei der Landung", resümierte Fink nach dem Höhenflug. Die Marge zwischen Mindestfahrt und Höchstfahrt ist in der dünnen Höhenluft beängstigend schmal – um zehn Knoten herum.

„Die Pilten sagen, manchmal ist der eine Flügel schon an der Mach-Grenze und der andere noch im Stall" (Strömungsabriß), berichtet Fink. So darf eine U-2 niemals in die unter Jagdfliegern üblichen Schräglagen gebracht werden. Der Autopilot ist auf maximale Querneigung von 20 Grad programmiert, weil durch größere Neigung zuviel Auftrieb verloren geht und Strömungsabriß droht.

Beim Landeanflug müssen U-2-Piloten Rücksicht auf das eigenwillige Fahrwerk nehmen, das nur aus zwei





Der schnellste Spion der Welt: „Blackbird" heißt die pechschwarze Lockheed SR 71, die angeblich fünfmal so schnell ist wie der Schall. Fachleute vermuten, daß das supergeheime Spionageflugzeug aus 25 000 Meter Höhe in einer Stunde 100 000 Quadratmeilen fotografieren kann. Das neue PLSS-System (links), nach dem die TR-1 arbeitet: Es ist eine Art Präzisionsbekämpfung feindlicher Ziele aus sicherer Entfernung

Bei der Landung haben TR-1-Piloten feuchte Hände

kurzbeinigen Tandemrädern unter dem Rumpf und einem Spornrad besteht. Althergebrachtes „Ausschweben" ist mit diesem Einfach-Fahrwerk – ein Kompromiß an das Gewicht – nicht möglich. Die Maschine muß in völlig waagerechter Lage „gestallt" werden – so ausgehungert, daß in etwa 30 Zentimeter Flughöhe die Strömung abreißt und das Flugzeug auf den Beton plumpst.

Dazu muß vor dem Endanflug die Stall-Geschwindigkeit auf den Knoten genau ausgerechnet werden (um 90 Knoten herum = 170 km/h). Ferner muß durch Umpumpen von Kraftstoff das Gewicht beider Flügelhälften exakt ausgeglichen werden, weil die Ruder im Stall-Bereich kaum noch wirken.

Nach der Landung fällt die U-2 auf die Seite

Auch das Triebwerk ist beim Endanflug keine große Hilfe: Der J-57-Motor braucht acht Sekunden, um auf Vollgas anzusprechen – eine leidige Schwäche aller Gasturbinen, bei dem J-57 aber besonders ausgeprägt.

Nach dem Ausrollen fällt die U-2 mangels eines ordentlichen Fahrwerks unweigerlich auf die Seite. Die Flügelspitzen sind extra verstärkt, um diesen Stoß aufzufangen. Steht die Maschine, kommen gewöhnlich die Warte mit zwei „Pogos" herbei, vollgummibereiften Hilfsfahrwerkbeinen, die flugs unter die Flügel geschraubt werden. Bei kurzen Übungsflügen bleiben diese Pogos gleich dran, so daß sich die Landung vereinfacht.

Nur wenn die U-2 in ihr eigentliches Element, die obere Stratosphäre, aufbricht, wirft sie die Beine, nachdem die Sicherungsstifte vorher entfernt wurden, nach dem Start ab. So kann jeder Spion jederzeit erkennen, was das Spionageflugzeug gerade vorhat. □

Im Nebenberuf: Wetterfrosch

Tausende von nebenberuflichen Beobachtern registrieren alles was das Wetter macht. Bis zu dreimal täglich. Das zahlt sich aus: Für Vorhersagen – und selbst vor Gericht



Dietrich Teufel im Einsatz: Die Daten der Klimahauptstation muß er dreimal pro Tag festhalten. Der Thermohygrograph in der Klimahütte (oben links) zeichnet Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf. Rechts: verschiedene Thermometer. Die Bodentemperaturen werden mit Erdthermometern erfaßt (links)

VON WOLFGANG PITTKE UND MARKUS BOLSINGER (FOTOS)

Ich bin unschuldig, Herr Richter!"

Der Angeklagte beteuert: „Als ich aus dem Waldstück rauskam, war die Straße plötzlich spiegelglatt. Mein Wagen geriet völlig außer Kontrolle. Den Zusammenstoß mit dem entgegenkommenden Fahrzeug konnte ich nicht mehr verhindern."

Doch der Richter weiß es besser. Ihm liegt ein Gutachten vom Wetteramt vor, das eindeutig ist: Zum Unfallzeitpunkt war die Straße zwar naß, aber Eisglätte gab es bestimmt nicht.

„Sie irren sich. Die nasse Fahrbahn war nicht gefroren. Sie fuhren einfach zu schnell und kamen dadurch ins Schleudern."

Doch was die einen hart trifft, kann für andere entlastend wirken, empfindliche Strafen verhindern oder Ansprüche durchboxen helfen.

Die Verwendungsmöglichkeiten solcher Gutachten sind vielschichtig. Neben Verkehrsunfällen sind es vor allem Unwetterschäden oder Prozesse um versäumte Bautermine wegen anhaltendem Schlechtwetter.

Aber auch bei der Planung von Projekten jeder Art – vom privaten Hausbau bis zu Industrieanlagen – werden Wettergutachten angefordert.

Grundlage dieser Informationen sind die Wetteraufzeichnungen der haupt- und nebenamtlichen Beobachter. Die zwölf Wetterämter der Bundesrepublik unterhalten neben ihren 80 meteorologischen Beobachtungsstationen – die meist rund um die Uhr besetzt sind – auch 400 Klimahauptstationen und etwa 2700 Niederschlagsmeßstellen. Diese rund 3100 Beobachtungspunkte werden von nebenberuflichen „Wetter-

ERNTE 23 verlost: 1 Sommerhaus und 1.000 Sonnenschirme.

Gewinnen Sie Ihr Haus an der Sonne

oder 140.000,– DM in bar.

Machen Sie mit beim großen Sommer-Sonnen-Gewinnspiel von ERNTE 23. Zu gewinnen sind 1 schmuckes Sommerhaus im Wert von 100.000,– DM sowie 40.000,– DM für ein Grundstück. Außerdem 1.000 schicke Sonnenschirme.

Und so können Sie gewinnen: Werfen Sie einfach einen Blick auf die ERNTE 23-Packung in dieser Anzeige und nennen Sie uns die Produktaussage, die zusammen mit dem Markennamen „ERNTE 23" genau aus 23 Buchstaben und Zahlen besteht. Das wär's dann.

Stimmt Ihr Lösungssatz, dann lacht Ihnen mit etwas Los-Glück die Sonne. ERNTE 23 wünscht Ihnen viel Erfolg.



GEWINN-COUPON

Ich möchte das Haus an der Sonne gewinnen.
Mein Lösungssatz:

ERNTE 23 V__ HÖ______ R___

Mein Name ____________ Alter ______

Straße ____________

PLZ/Ort ____________

Teilnehmen kann jeder über 18 Jahren. Mitarbeiter des Hauses Reemtsma ausgenommen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Einsendeschluß ist der 20.9.1981. Coupon bitte ausfüllen, ausschneiden, auf ausreichend frankierte Postkarte kleben und senden an: ERNTE 23-Gewinnspiel, 2000 Hamburg 777.

Der Bundesgesundheitsminister: Rauchen gefährdet Ihre Gesundheit. Der Rauch einer Zigarette dieser Marke enthält 0,8 mg Nikotin und 13 mg Kondensat (Teer) (Durchschnittswerte nach DIN)

fröschen" beaufsichtigt.

An den Niederschlagsmeßstellen wird einmal pro Tag um 7.30 Uhr MEZ die Niederschlagsmenge oder Schneehöhe gemessen, die Niederschlagsart registriert und der Erdbodenzustand bestimmt.

Wesentlich umfangreicher sind die Aufgaben der Beobachter an den Klimahauptstationen. Sie halten täglich dreimal – um 7.00, 14.00 und 21.00 Uhr MOZ – eine Vielzahl meteorologischer Daten fest: Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Windstärke und -richtung, Art und Menge der Bewölkung, Niederschläge und Sichtweite.

Außerdem registrieren sie den Beginn und das Ende der wichtigsten Wettervorgänge des Tages: Gewitter, Nebel, Tau, Reif, starke Winde, Hagel, Graupel, Schnee- oder Regenfälle.

Einer der nebenberuflichen „Wetterfrösche" ist Dietrich Teufel (52). Seit Januar 1957 betreut er die Klimahauptstation in Aulendorf. Bei Wind und Wetter muß er auf die Minute genau dreimal pro Tag die Geräte ablesen und zusammen mit seinen Wetterbeobachtungen aufschreiben. Und das siebenmal in der Woche. Ob morgens



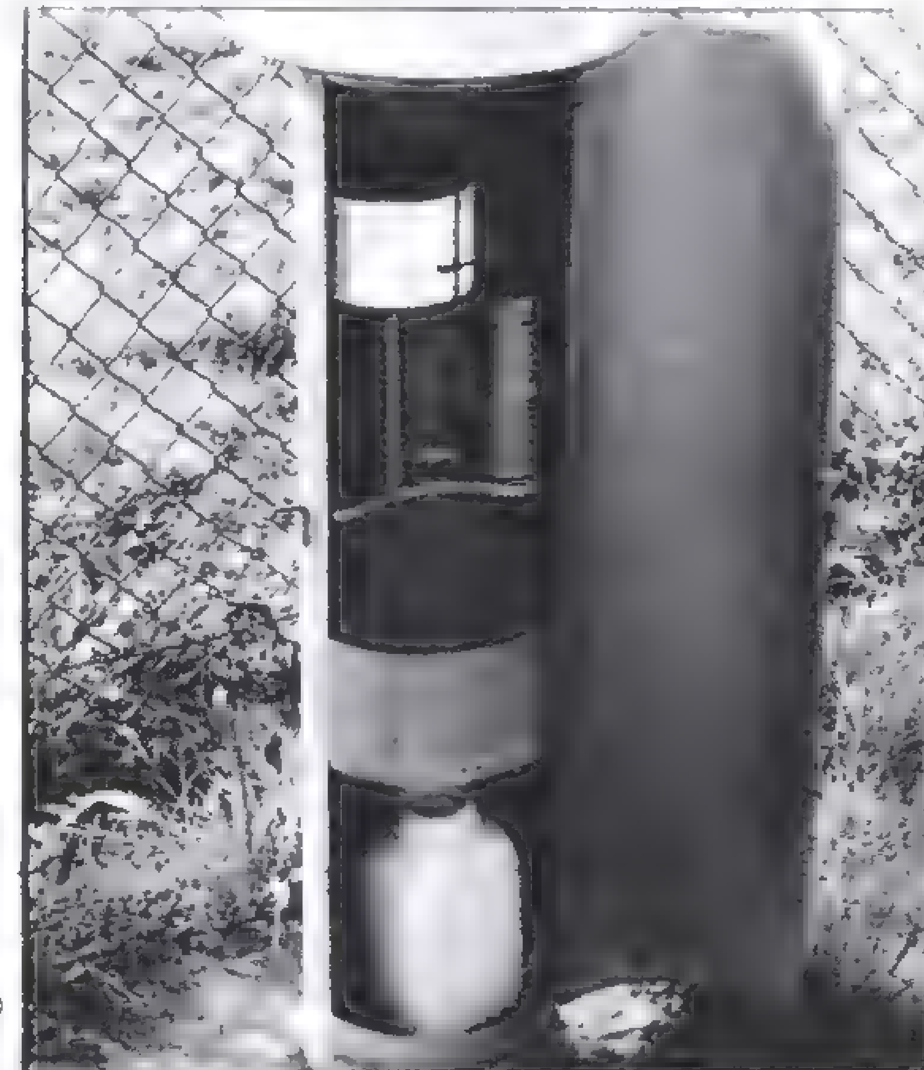
Zeichnung: Deutscher Wetterdienst



Ein Erdthermometer: das längste (Foto) geht einen Meter tief



Sonnenschreiber: er brennt die Daten in den Kontrollstreifen



Regenschreiber: er zeichnet den Niederschlag automatisch auf

Diplom-meteorologe Dr. Werner Horst Leiter des Referats Öffentlichkeitsarbeit beim Zentralamt in Offenbach



Spielt das Wetter verrückt?

Inzwischen hören und lesen wir es so oft, daß wir es eigentlich glauben sollten: Das Wetter spielt verrückt!

Es gibt eine Idealvorstellung vom Wetter, die sich nicht in den Mittelwerten der Temperatur und des Niederschlages ausdrückt. Vielmehr hat der Winter eben kalt und schneereich zu sein, der Sommer warm und trocken.

Und jede Abweichung von diesem Vorurteil macht sich der Verrücktheit verdächtig.

Dabei ergeben die Meßwerte der vergangenen 150 Jahre ein klares Bild: Der mitteleuropäische Winter ist nun mal kein russischer Winter, und der mitteleuropäische Sommer ist eben nicht mit dem Sahara-Klima zu vergleichen.

Bei uns hat der Sommer in aller Regel monsunalen Charakter: Vom Atlantik kommen feuchte, mäßig warme Luftmassen und sorgen für regenreiche Monate. Nicht umsonst sind Juli und August die Monate, in denen der meiste Niederschlag fällt.

Die Winter sind dagegen maritim beeinflußt: Relativ milde und feuchte Luftmassen bestimmen unser Winterwetter. Kalte, schneereiche Winter sind die Ausnahme.

Das eigentliche Problem scheint unser Erinnerungsvermögen zu sein: Es nimmt nur das Außergewöhnliche auf, das erheblich unter oder über dem Durchschnitt liegt.

Dabei kann man wirklich sagen: Alles schon mal dagewesen.

Ein weiterer Grund für diese merkwürdige Wetter-Gedächtnisschwäche sind die Auswirkungen, die das Wetter auf das tägliche Leben hat.

Sie ändern sich ständig. Was aber nicht daran liegt, daß die Wetterabläufe sich ändern.

Es ist unsere hochtechnisierte Umwelt, die einen steten Wandel durchmacht. Einerseits hilft uns die Technik zwar, vom Wetter zunehmend unabhängig zu werden. Andererseits reagiert unsere Technik immer empfindlicher auf extreme Wettererscheinungen.

Wenn früher fünf Zentimeter Neuschnee im 1-PS-Verkehr keinerlei Wirkung hatten, so erzeugen heutzutage bereits wenige Schneeflocken das totale Verkehrschaos.

„Verrücktes" Wetter ist also nichts anderes als eine Nichtanpassung an die natürlichen Gegebenheiten.

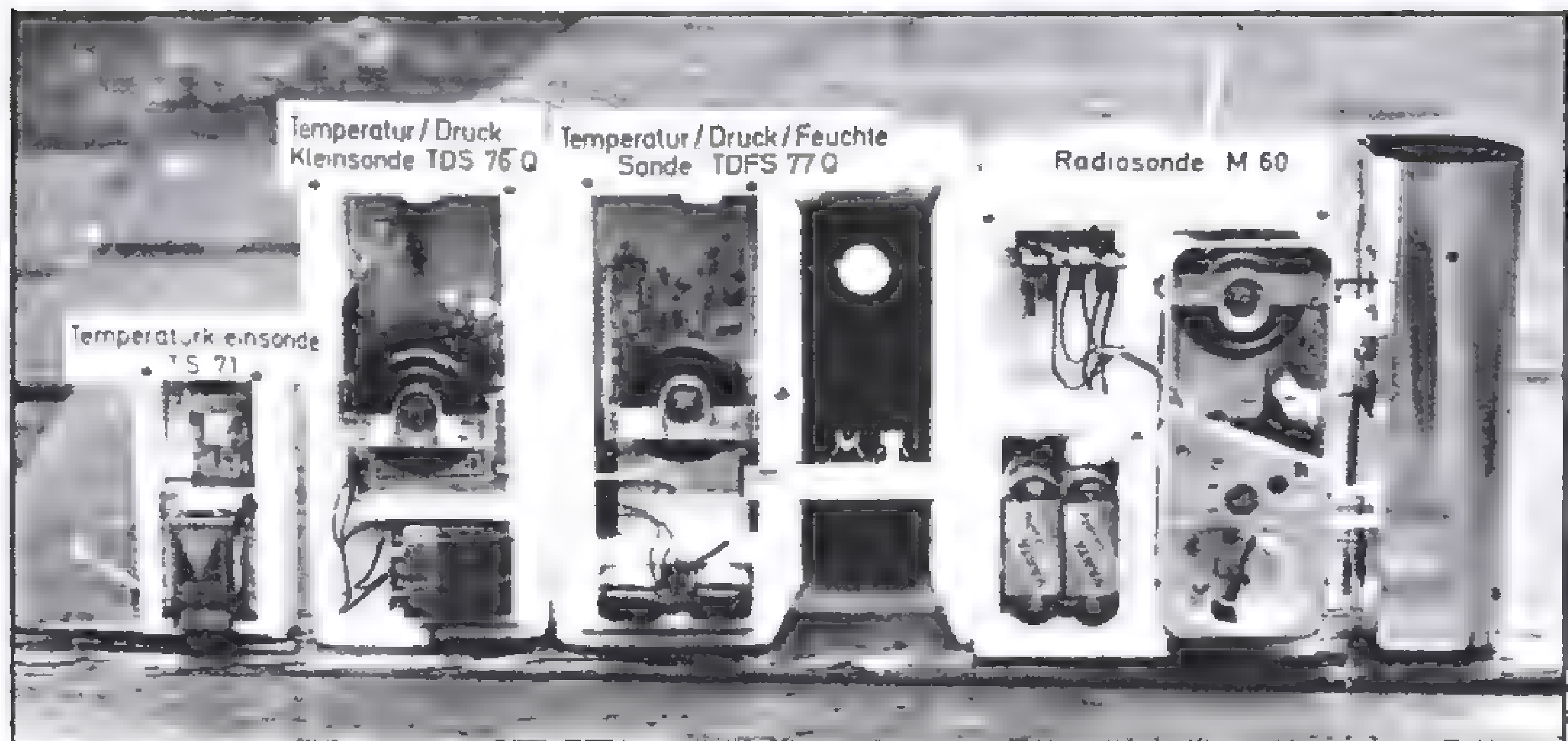
Das Wetter ist praktisch nicht beeinflußbar. Wir haben uns damit auseinanderzusetzen und es zu akzeptieren. Wir müssen uns nur etwas darum kümmern.

Das kann auf zwei Ebenen geschehen. Zum einen können wir die weitgehend bekannten klimatologischen Faktoren und die mittleren und extremen Verhältnisse am Ort bei Planungen berücksichtigen. Zum anderen können wir uns der täglichen Wettervorhersagen bedienen, die uns – auch wenn sie nie hunderprozentig sein können – Hinweise auf kurzfristige Entwicklungen geben.

Wetter ist nie verrückt. Es gilt lediglich, sich mit ihm zu arrangieren.

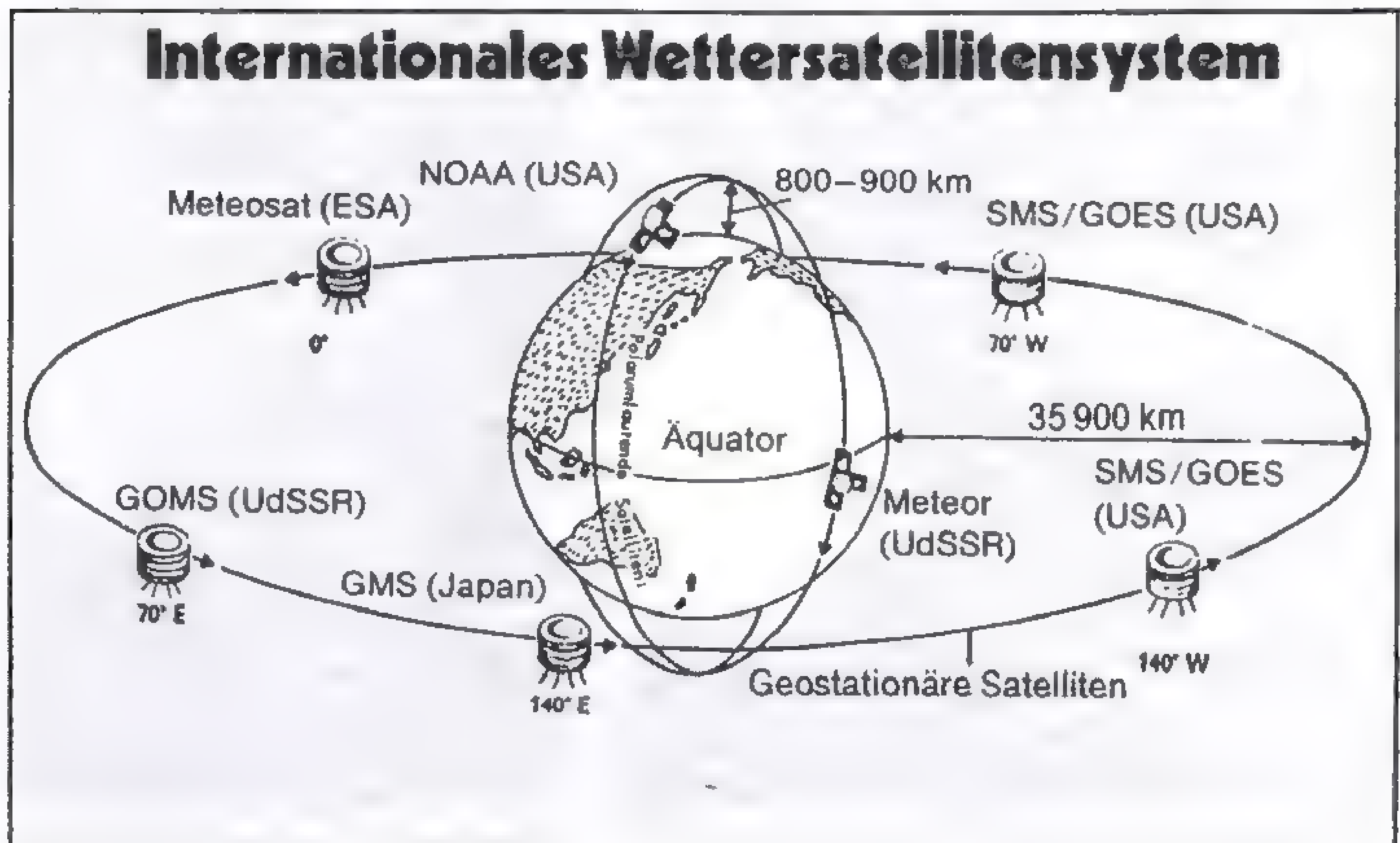


Ballon mit Sonde: er steigt bis zu 35 Kilometer hoch – und zerplatzt



Deutscher Wetterdienst Zentralamt Offenbach

Die Radiosonde landet am Fallschirm. Finderlohn: 20 Mark



Zeichnung: Deutscher Wetterdienst

vor Arbeitsbeginn, mittags oder abends zur besten Fernsehkrimizeit.

Dietrich Teufel und seine ehrenamtlichen Kolleginnen und Kollegen zählen zum Bereich Klimadienst der Wetterämter. Zu deren Aufgaben gehören: Beobachten, Aufzeichnen und Auswerten der *vergangenen* Wetterabläufe über möglichst lange Zeiträume.

Eine zweite Aufgabenstellung liegt beim Wirtschaftswetterdienst. Er versorgt die Öffentlichkeit und die Wirtschaft mit Wetterberichten und -vorhersagen.

Wer mit dem Wetterdienst ein Warnabonnement abgeschlossen hat, wird telefonisch oder per Fernschreiber vor Sturm, Gewitter, Frost, Schneefall, Glätte oder Nebel gewarnt, um rechtzeitig Sicherungsmaßnahmen vornehmen zu können.

Auch Einzelkunden können sich gegen Gebühr von mindestens zwölf Mark spezielle Wetterauskünfte einholen. Von Windprognosen für bestimmte Kranhöhen bis zu längerfristigen Temperaturprognosen für Heizölfirmen oder Elektrizitäts- und Gasversorgungsunternehmen zur Bedarfs- und Bevorratungsplanung.

Vorhersagen können nie besser sein als die erfaßten Daten. Deshalb werden weltweit zu festgelegten Zeiten Wetterbeobachtungen durchgeführt. Rund um den Globus gibt es etwa 9000 Bodenbeobachtungsstationen, vier feste Wetterschiffe im Atlantik und zwei im Pazifik. Außerdem melden Beobachter von etwa 7000 Schiffen regelmäßig ihre Daten.

Alle Informationen werden einheitlich verschlüsselt und über Hochgeschwindigkeits-Fernschreibleitungen national und international verbreitet – 24 Stunden pro Tag.

Im Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach werden mit modernster Technik umfangreiche Unterlagen erarbeitet und per Bildfunk an die zwölf Wetterämter geschickt.

Dazu gehören auch Satellitenbilder vom europäischen Meteosat – der zweite beginnt in diesen Tagen mit der Übertragung aus seiner geostationären Bahn –, von den in elliptischen Bahnen kreisenden amerikanischen Nachrichtensatelliten, und sogar der sowjetische Meteor-Satellit wird angezapft.

Mit den Unterlagen und einer gehörigen Portion Erfahrung erstellen die Meteorologen dann die Prognosen für die nächsten 24, 48 und 72 Stunden. Die Vorhersagen für 24 Stunden treffen heute zu 86 Prozent zu. Mit längeren Vorhersagezeiten nimmt die Zuverlässigkeit jedoch deutlich ab.

Alles was über die Wochenvorhersage hinausgeht, gehört heute noch in den Bereich der Spekulation. Das bestätigt auch Oberregierungsrätin Ingrid Kühnel, die Leiterin des Wirtschaftswetterdienstes beim Wetteramt Stuttgart: „Ob es einmal gelingen wird, fachlich fundierte Zwei-Wochen- oder sogar präzise Monatsvorhersagen zu erstellen, ist heute noch sehr fraglich. Denn die Atmosphäre ist immer in Bewegung und steckt auch für die Meteorologen noch voller Probleme.“ □

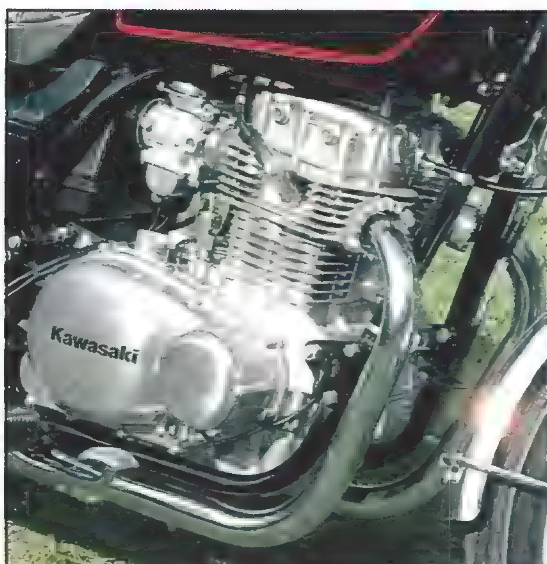
Deutscher Wetterdienst

Eine Bundesbehörde, die direkt dem Bundesminister für Verkehr unterstellt ist.

In der Bundesrepublik gibt es zwölf regionale Wetterämter. Beim Zentralamt in Offenbach (Main) laufen alle Informationen zusammen und gehen von hier aus in den internationalen Wetter-Datenfluß.

Den Wetterämtern sind unterstellt:

- Flugwetterwarten,
- Aerologische Stationen,
- Wetterwarten und Wetterstationen, die fortlaufend Wetterbeobachtungen durchführen sowie ein
- Netz von privatamtlichen Klimahaupt- und Niederschlagstationen.



Viel Hubraum: Kawasaki 440 LTD



Robuster Motor: Yamaha XS 400



Vier Ventile: Suzuki GSX 400 L



Bequem wie Opas Sessel

Chopperfahren wird beliebter und mit vier 27-PS-Choppern aus Japan auch preiswerter

VON WOLFGANG ERZINGER

Sie kamen von den amerikanischen Highways, die gemütlichen Brocken, mit denen sich so gut bummeln läßt. Der deutsche TÜV allerdings zierte sich zuerst. Es dauerte Jahre, bevor die Chopper auch auf deutschen Straßen rollen durften.

Ursprünglich waren es die Bullen von Harley-Davidson: Große V-Motoren mit langem Hub beschleunigen kraftvoll schon bei niedrigen Drehzahlen – und das mit Traktorengeräusch. Der Fahrer hockt kerzengerade auf der Stufensitzbank, der weit ausholende Lenker vermittelt Sicherheit und Überlegenheit.

Dann kamen auch die Japaner mit Choppern auf den Markt. Sie mußten: Immer mehr Motorradfahrer stiegen um von sportlichen Rennern auf gemütliche Chopper. So war es nur eine Frage der Zeit, bis es auch Chopperspaß für kleine Geldbeutel gab – in der versicherungsgünstigen Klasse bis 27 PS.

Alle vier großen japanischen Hersteller haben ein solches Motorrad im Programm. Was bringen sie, die vier Japaner mit Hochlenker, Stufensitzbank und dickem Hinterrad?

Sind sie so gemütlich wie die dicken? Oder sind sie nur eine Notlösung?

hobby hat die Yamaha XS 400 Special, die Honda CM 400 T, die Kawasaki 440 LTD und die Suzuki GSX 400 L unter die Lupe genommen.

Eines gleich vorweggenommen: Auch wenn man auf den kleinen Choppern thront wie auf einer Harley-Davidson, sie sind keine. Da fehlt die bullige Kraft des Motors mit viel Hubraum, der einem die Schaltfaulheit – ohne zu mucken – verzeiht. Hier muß man fleißig schalten, wenn man einigermaßen ruckfrei in Bewegung bleiben will.

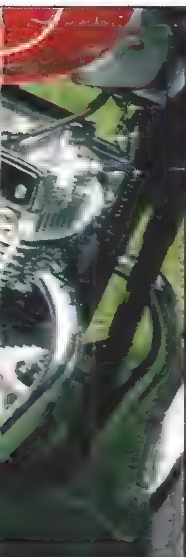
Da stehen sie, die vier Maschinen. Es liegt wohl nicht nur an den typischen Choppermerkmalen, daß sie sich ziemlich ähnlich sind. Die Motoren verstärken dies Bild: Alle vier sind Zweizylinder von gleicher Größe.

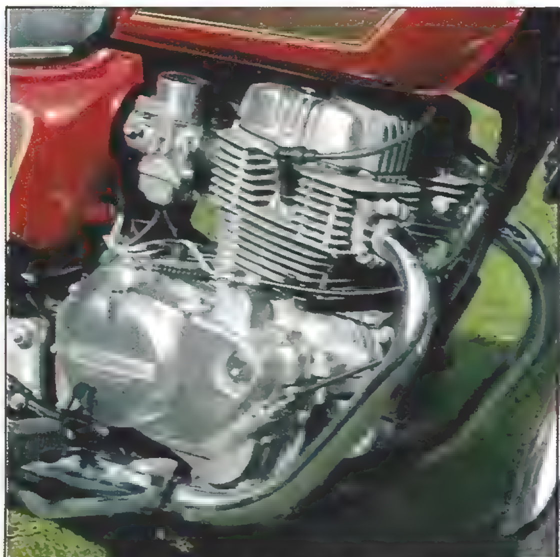
Aber nun zum Test.

Mein Freund Klaus ist mit dabei. Breitbeinig kommt er daher: Lederjacke, Jeans, Stiefel, offener Jethelm und Sonnenbrille – ein richtiger Bilderbuch-Chopperfahrer. Er versucht es zuerst mit der Yamaha.

Es dauert nur wenige Minuten, dann ist er zurück. Er steigt ab, schüttelt den Kopf und untersucht die Maschine. „Das gibt es doch nicht", sagt er, „das Ding wackelt wie ein Lämmerschwanz."

Klaus hat einen Fehler gemacht, den viele Chopperneulinge machen: Er hat sich festgeklammert.





Sonorer Klang: Honda CM 400 T

Schließlich sitzt der Fahrer auf einem Chopper wie ein aufgespanntes Segel. Je höher die Geschwindigkeit wird, desto größer wird die Kraft, die ihn nach hinten drückt. Da besteht dann leicht die Gefahr, daß sich der Fahrer einfach am Lenker festhält. Über die gestreckten Arme wird jede Windbö, jede Luftverwirbelung sofort auf das Vorderrad übertragen. Dann beginnt die Maschine natürlich zu wackeln.

Am besten ist es, den Körper fest gegen den Fahrtwind zu stemmen. Die Arme ganz locker halten. Klaus hat das schnell heraus. Wir können die kleinen Chopper in die Mangel nehmen. Wie gut sind sie nun?

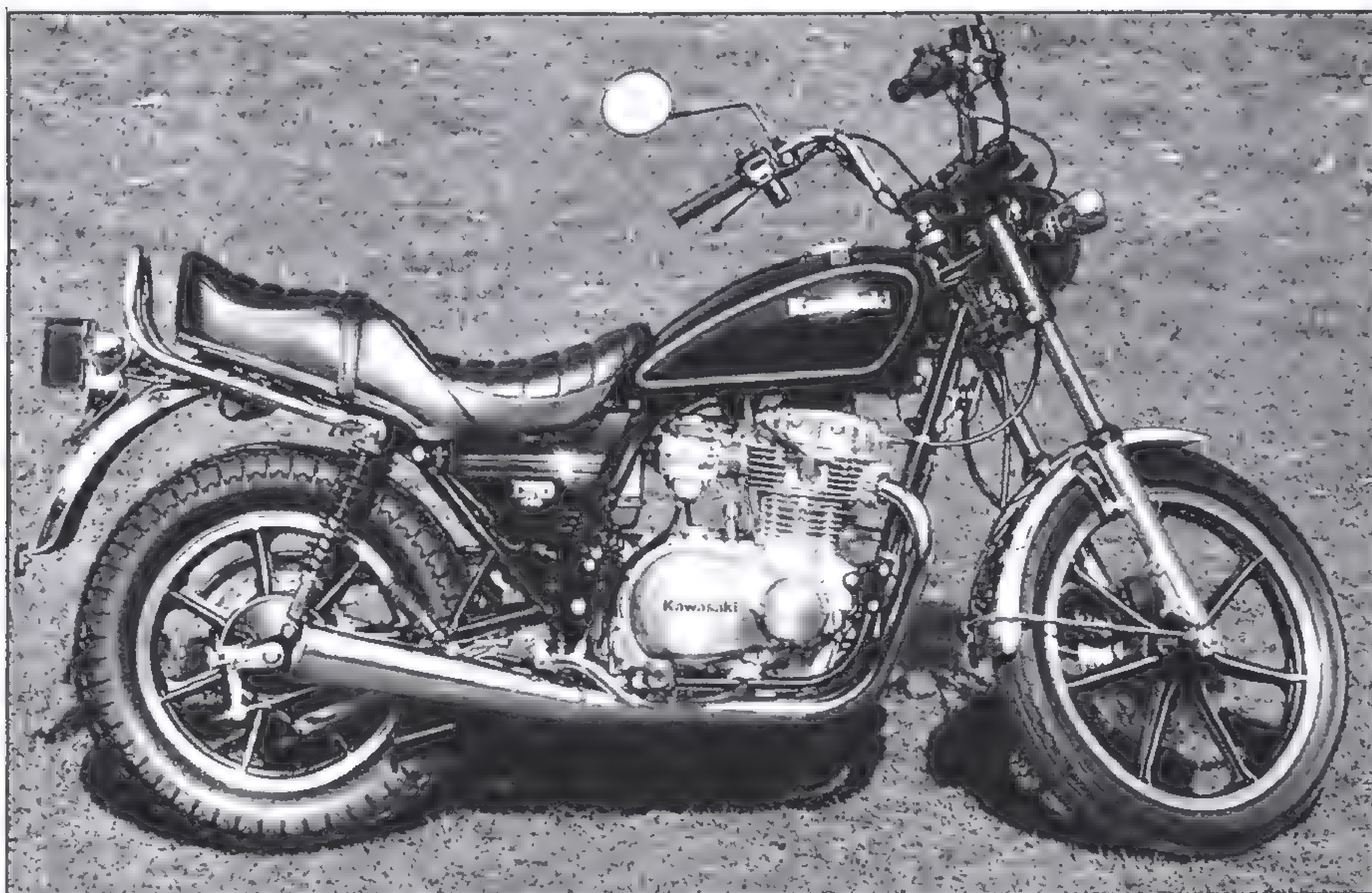
Marktführer Honda bringt mit dem CM 400 T ein bewährtes Motorrad, das weitgehend mit der Straßenversion CB 400 N identisch ist. Ein guter Wurf. Nicht umsonst wurden von der Straßenversion im vergangenen Jahr über 5000 Stück in Deutschland verkauft.

Ausgereift ist der erfolgreiche Dreiventilermotor. Er springt sofort an, läuft ruhig und hängt spritzig am Gas. Seine 27 PS erreicht der Twin bei 7500/min. Dort ist abgeriegelt. Immerhin leistet der ungebremste Motor satte 43 PS und dreht dabei leicht an die 9500/min.

In bestimmten Drehzahlbereichen vibriert das Triebwerk aber mächtig. Aber das muß einen Chopperfahrer nicht stören. Für viele gehört das sogar zum Choppern dazu genauso wie der sonore Klang der kurzen Auspufftüten.

Hervorragend ist das Fahrwerk des CM 400 T, das einen um 25 Millimeter längeren Radstand als die Straßenversion hat. Der Einrohrrahmen ist äußerst stabil, Federung und Dämpfungselemente sind optimal abgestimmt. Das macht sich vor allem bei Fahrten mit Sozius bemerkbar.

Besonders gut sind auch



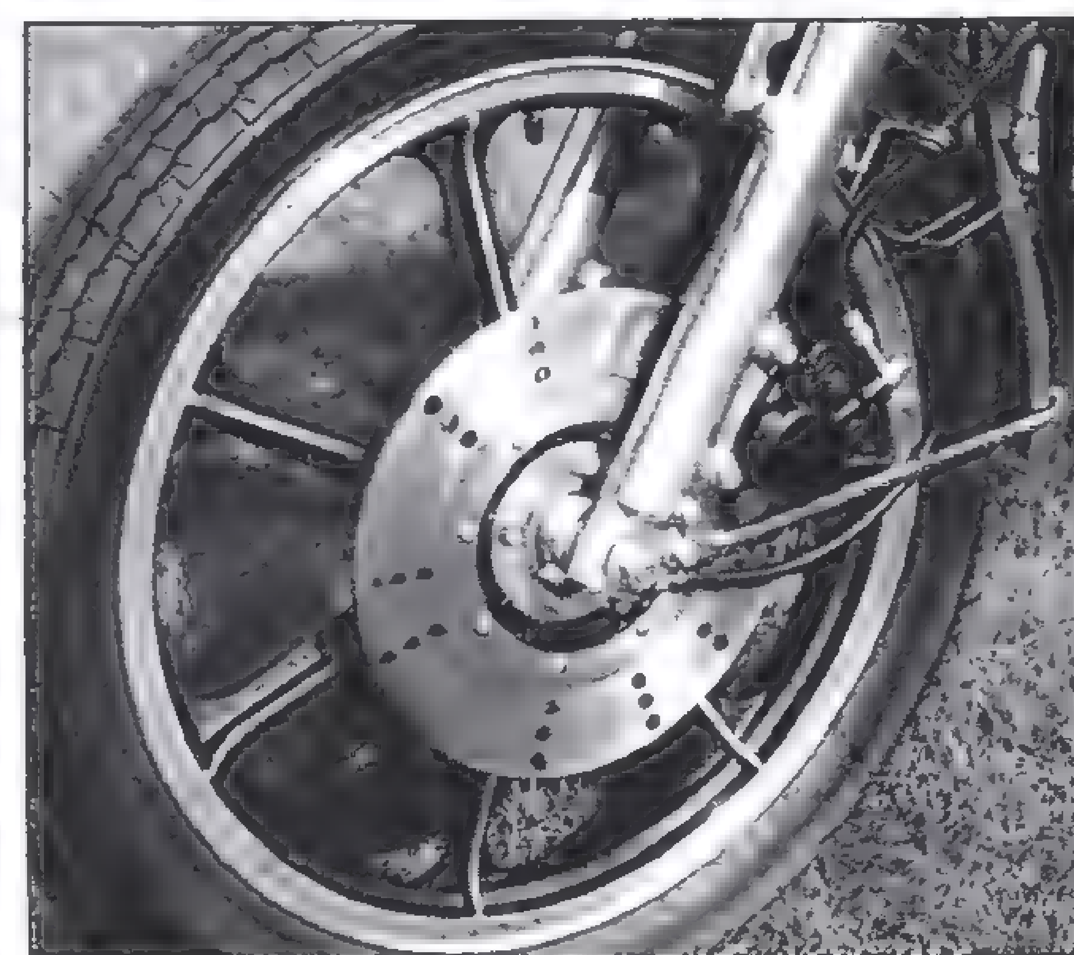
Kawasaki 440 LTD: Mit 710 Millimeter Sitzhöhe die bequemste Maschine. Allerdings starke Vibrationen durch den Paralleltwin



Die Armaturen der Kawasaki sind genauso problemlos wie die Bedienungselemente. Überhaupt macht das Motorrad einen ausgereiften Eindruck







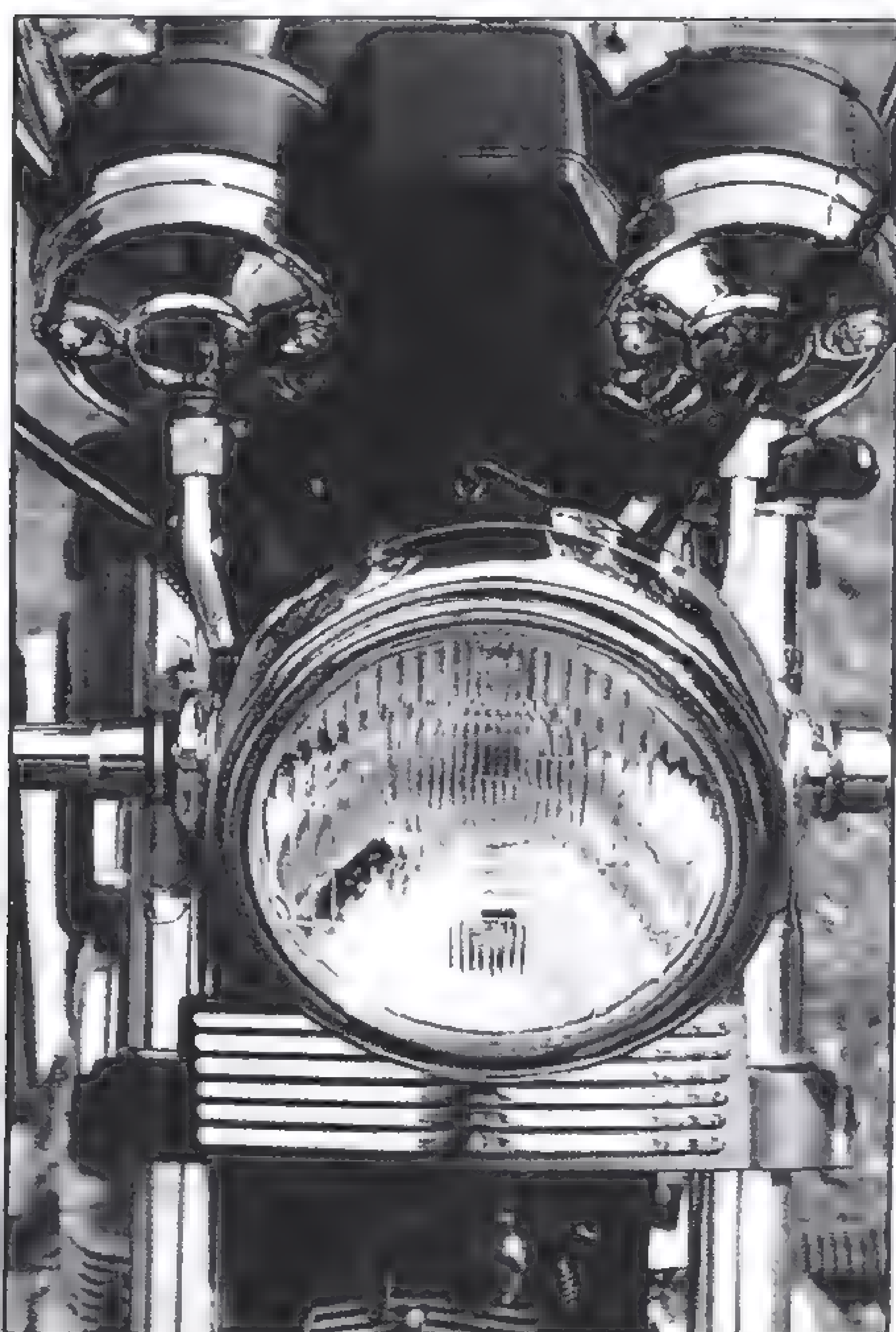
Das Fahrwerk der 440 LTD ist durch nichts zu erschüttern. Die gelochte Bremsscheibe vorn und die Trommel hinten neigen bei langen Bergabstrecken zum Fading



Suzuki GSX 400 L: Sie hat den Fehler vieler Suzukis: Sie ist zu hoch. Hinzu kommt der Preis – fast 1000 Mark mehr als die anderen



Hochkarätige Technik zeichnet die Suzuki aus. Hinzu kommen die solide Ausstattung und gute Fahrleistungen für diese Klasse







Auch wenn es auf dem Seitendeckel anders steht: Die Suzuki hat einen GSX-Motor. Fahrwerk und Bremsen sind ausgezeichnet, die Höchstgeschwindigkeit liegt über 150 km/h

die Bremsen. Eine Scheibe am Vorderrad und eine Trommelbremse hinten geben dem Fahrer jederzeit das Gefühl der Sicherheit. Diese Bremsen wären auch für höhere Geschwindigkeiten noch geeignet.

Im Tank nur kümmerliche zehn Liter

Und das Aussehen? Dicke Seitendeckel und runde Formen lassen das Fahrzeug bullig erscheinen. Es geht aber nicht ohne Wermutstropfen: Der Tank der Honda faßt nur kümmerliche zehn Liter. Tankstopp also spätestens alle 200 Kilometer.

Als richtiger Soft-Chopper präsentiert sich die CM 400 T mit ihrer angenehmen Sitzposition. Die Fußrasten sind relativ weit nach vorn gerückt, die Abstimmung von Sitzbankhöhe und Kröpfung des Hochlenkers paßt genau dazu.

Im weichen Sessel der Honda fühlt man sich schnell wohl – auch noch bei knapp 140 Stundenkilometern, die der 27-PS-Motor als Höchstgeschwindigkeit erreichen läßt.

Wegen der sprunghaft angestiegenen Nachfrage hat auch Yamaha flugs die bewährte 27-PS-Straßenmaschine zum Chopper umgebaut. Es scheint, als hätte das zu schnell gehen müssen. Oder hat es an der richtigen „Liebe" gefehlt?

Besonders schlimm ist das beim Fahrwerk zu spüren. Die XS 400 Special hat nur mäßige Geradeauslaufeigenschaften. In Längsrillen macht sich das besonders unangenehm bemerkbar. Das straffere Fahrgestell der Straßenversion hat da einen wesentlich besseren Eindruck gemacht.

Fürs Choppern ein wenig zu hoch geraten ist die Sitzbank. Bei 770 Millimeter Sitzhöhe sind schon lange Beine erforderlich, um sich noch ge-

mütlich abstützen zu können.

Der Yamaha-Motor röhrt robust wie eh und je. Die 27 PS werden bei einer Drehzahl von 8100/min erreicht und damit eine Höchstgeschwindigkeit von knapp unter 140 Stundenkilometern – ein wenig langsamer als die Honda. Dabei rüttelt der Motor mit außergewöhnlich starken Vibrationen Fahrer und Sozius durch und durch.

Sehr gut gefallen bei der XS 400 Special dagegen die gut dosierbaren Bremsen: hydraulisch betätigte 265-Millimeter-Scheibe im Vorderrad, mechanische Trommelbremse hinten.

Bedienung ist Spitze – Technik aber veraltet

Fast schon zum Yamaha-Standard gehören die guten Bedienungshebel. Sie liegen wie angegossen in der Hand und lassen sich spielerisch leicht betätigen. Der Blinkerschalter zum Beispiel ist auch mit dicken Winterhandschuhen einfach und sicher zu bedienen.

Spitze auch die Instrumente. Sie sind übersichtlich und jederzeit (auch nachts) gut abzulesen. An diesen Kleinigkeiten erkennt man, daß die Yamaha die ausgereifteste unter allen Testmaschinen war. Schließlich ist sie nicht umsonst der Nachfolger des jahrelangen Marktrenners XS 360.

Wenn sie dennoch nicht ganz vorn landete, so liegt das an der zum Teil schon etwas überholten Technik. Da hilft auch das bewährte Sechsganggetriebe nicht mehr. Zwei der Konkurrenten, die Kawasaki und die Suzuki, haben ebenfalls sechs Gänge. Nur die Honda behilft sich noch mit fünf.

Vorteile hat die Yamaha dann noch in einem Punkt: Sie ist der billigste 27-PS-Chopper. Kostenpunkt: 4807 Mark.

Rund 200 Mark mehr aus-



Honda CM 400 T: ein bewährtes Motorrad, das technisch weitgehend mit der Straßenversion CB 400 N identisch ist



Die Instrumente des Honda-Choppers haben sich in Hunderten von Motorrädern bewährt. Genauso die Bedienungselemente







Der Radstand der CM 400 T wurde gegenüber der Straßenversion um 25 Millimeter vergrößert. Die Bremsen packen in allen Lagen sicher



Yamaha XS 400 Special: Auch hier wurde eine Straßenmaschine zum Chopper umgebaut. Aber das Fahrwerk und die Sitzbank machen Ärger



Gute Bedienungshebel und übersichtliche Armaturen gehören zum Standard auch beim Yamaha-Chopper







An den Kleinigkeiten erkennt man, daß die Yamaha die längste Reifezeit unter allen Maschinen hatte. Hervorragend greift die vordere Scheibenbremse

geben muß man für eine Kawasaki 440 LTD. Dafür bekommt man aber auch einiges. Die Kawasaki hinterließ bei mir den besten Eindruck unter den vier Testkandidaten.

Der 443-Kubikzentimetermotor ist ein Paralleltwin. Der Gleichlauf der beiden Kolben kommt dem kleinen Chopper zugute: Er ist elastisch mit kräftigem Durchzug in fast allen Drehzahlbereichen. Hinzu kommt ein kernig dumpfer Twinsound.

Damit erreicht die 440 LTD immerhin 155 Stundenkilometer Spitze. Sie ist damit die schnellste unter den vieren.

Schon bei 3000 Umdrehungen erreicht der Motor sein höchstes Drehmoment von 32 Newtonmeter. Die anderen Chopper erreichen ihre Höchstwerte erst bei 5400 bis 6500 Umdrehungen.

Aber auch die Nachteile eines Gleichläufers liegen auf der Hand. Zwar hat Kawasaki versucht, mit zwei Ausgleichswellen die schlimmsten Vibrationen zu vermeiden, aber unangenehm bleiben die Schwingungen immer noch.

Das macht sich besonders nach längeren Fahrten bemerkbar. Der Fahrer spürt die parallel arbeitenden Kolben von den Fuß- bis in die Haarspitzen. Nicht einmal die Gummilagerung des Lenkers kann da etwas wegschlucken.

Ausgesprochen angenehm ist dagegen die niedrige Sitzposition in nur 710 Millimeter Höhe. Der Fahrer sitzt entspannt. Sitzbank, Lenker und Fußrasten harmonieren gut miteinander.

Und gerade das ist es, was Chopperfahren erst ausmacht, was es zum Vergnügen werden läßt. Eine Sitzposition wie in Opas Lehnsessel und dazu ein Motor, der sich auch aus unteren Drehzahlbereichen klaglos beschleunigen läßt.

Was die fünf bis sechs Zentimeter niedrigere Sitzposi-

tion ausmacht, zeigte sich deutlich, als wir zwei zierlich gebaute Mädchen auf den vier Choppern Testfahren ließen. Auf der Kawasaki 440 LTD reichten sie bequem mit den Füßen auf den Boden. Sie fühlten sich sofort sicher und fuhren auch entsprechend.

Das Fahrwerk der Kawasaki ist problemlos. Willig läßt sich der Chopper durch alle Kurven schwenken, mühelos wieder aufrichten. Gut auch das Bremssystem. Nur bei langen Bergabfahrten mit vielen Bremsmanövern droht bei der gelochten Scheibe vorn und der Trommel hinten Fading.

Da hat man bei der Suzuki GSX 400 L nun überhaupt keine Probleme. Das Fahrwerk und die Bremsen dieses Choppers könnten auch einige PS mehr gut verkraften. Sie wurden von der bewährten Straßenversion übernommen.

Der GSX-Motor ist ohne Frage das modernste Triebwerk in dieser 27-PS-Chopperreihe. Zwei obenliegende Nockenwellen steuern vier Ventile pro Zylinder. Damit erreicht die Suzuki eine Höchstgeschwindigkeit, die deutlich über 150 Stundenkilometern liegt.

Wie bei vielen Suzukis ist auch beim Chopper der Sattel zu hoch: 780 Millimeter. Davon abgesehen ist die Sitzposition aber angenehm. Stufensitzbank, Fußrasten und Hochlenker sind gut aufeinander abgestimmt.

Alles in allem bietet die GSX 400 L hochkarätige Technik, eine solide Ausstattung und Fahrleistungen, die sich in dieser Klasse sehen lassen können. Gute Voraussetzungen also im Kampf mit den drei anderen Konkurrenten aus Fernost. Wenn nur der Preis nicht wäre...

Die vier auf einen Blick

	Honda CM 400 T	Yamaha XS 400	Kawasaki 440 LTD	Suzuki GSX 400 L
Motor	Zweizylinder-Viertaktmotor, luftgekühlt, eine obenliegende Nockenwelle, drei Ventile pro Zylinder	Zweizylinder-Viertaktmotor, luftgekühlt, eine obenliegende Nockenwelle, zwei Ventile pro Zylinder	Zweizylinder-Viertakt-Reihenmotor, eine obenliegende Nockenwelle, zwei Ventile pro Zylinder	Zweizylinder-Viertaktmotor, luftgekühlt, zwei obenliegende Nockenwellen, vier Ventile pro Zylinder
Bohrung × Hub	70,5×50,6 mm	69,0×52,4 mm	67,5×62,0 mm	67,0×56,6 mm
Hubraum	395 ccm	391 ccm	440 ccm	399 ccm
Verdichtung	9,3	9,2	9,2	9,0
Nennleistung	27 PS/20 kW	27 PS/20 kW	27 PS/20 kW	27 PS/20 kW
Max. Drehmoment	27,5 Nm bei 6500/min	28,2 Nm bei 5400/min	32,1 Nm bei 3000/min	26 Nm bei 6000/min
Getriebe	Fünfgang	Sechsgang	Sechsgang	Sechsgang
Fahrgestell	Einrohrrahmen, Motor als tragendes Teil integriert, hydraulisch gedämpfte Teleskopgabel, verstellbare Federbeine	Einrohrrahmen, hydraulisch gedämpfte Teleskopgabel, fünffach verstellbare Federbeine	Zentralrohrrahmen mit hydraulisch gedämpfter Teleskopgabel und fünffach verstellbaren Federbeinen	Doppelschleifenrohrrahmen mit hydraulisch gedämpfter Teleskopgabel und verstellbaren Federbeinen
Federweg mm vorn/hinten	140/76	140/80	150/115	140/100
Radstand	1425 mm	1380 mm	1385 mm	1410 mm
Sitzhöhe	730 mm	760 mm	710 mm	780 mm
Bereifung vorn/	3.50 S 18/	3.00 S 18/	3.25 S 19/	3.60 S 19/
hinten	4.60 S 16	120/90 16 S	130/90 16 S	4.60 S 16
Bremse vorn	Einscheibenbremse	Einscheibenbremse	Einscheibenbremse	Einscheibenbremse
Bremse hinten	Trommelbremse	Trommelbremse	Trommelbremse	Trommelbremse
Gewicht (vollgetankt)	184 kg	178 kg	184 kg	187 kg
Zul. Gesamtgewicht	364 kg	375 kg	380 kg	380 kg
Tankinhalt	10 Liter	14 Liter	11,5 Liter	11,5 Liter
Importeur für Deutschland	Honda Deutschland, Sprendlinger Landstraße 166, 6060 Offenbach	Mitsui Maschinen Grünstraße 44, 4005 Meerbusch	Kawasaki Deutschland, Berner Straße 40-44, 6000 Frankfurt 56	Suzuki Deutschland, Ingolstädter Straße 61 d, 8000 München 40
Preis mit Nebenkosten	4879 Mark	4807 Mark	5020 Mark	5965 Mark

Motor zum Choppern etwas zu schwach

Die Suzuki GSX 400 L kostet fast 6000 Mark – und damit rund 1000 Mark mehr als die beiden Mitbewerber Honda und Yamaha. Viel Geld für ein bißchen mehr an Technik.

Gemütlich sind sie eigentlich alle vier – die Chopper mit den versicherungsgünstigen 27 PS. Und damit ist eigentlich auch gleich die Einschränkung gemacht. Da liegt auch der Unterschied zu den großen Choppern aus Japan und den USA. Die Motoren sind für gemütliches und überlegenes Dahinzuckeln eigentlich zu schwach. Da muß man schon fleißig schalten, um das Motorrad in Bewegung zu halten.

Aber dieser Nachteil läßt sich verschmerzen. Man muß nur schnell an die Prämien für die Versicherung denken oder an den günstigen Benzinverbrauch. Bei der Fahrt durch Stadt und über Land verbrauchten die kleinen Chopper zwischen drei und fünf Liter Benzin auf 100 Kilometer. □



Abgebildetes Modell: Mazda 929 L Variabel 2,0 Ltr. 66 kW (90 PS) DM 17.490,– (unverbindliche Preisempfehlung des Importeurs ab Auslieferungslager), Überführungskosten zum örtlichen Händler nicht inbegriffen, Metallic gegen Aufpreis von DM 250,–.

Gut ist sein großer Laderaum. Einer der größten in dieser Klasse. Bei umgeklappter Rückbank laden 1.890 Ltr. dazu ein, das ideale Freizeit-Familien-Firmen-Auto zu sein.

Gut ist sein variabler Laderaum. Denn die Rückbank ist auch so umklappbar, daß beispielsweise eine Person hinten bequem sitzt. Während lange Angelruten bequem daneben liegen.

Gut ist sein serienmäßiger Komfort: wertvolle Velourssitze, Extra-Leselampen, in die Verbundglas-Frontscheibe integrierte Antenne und zwei elektrisch verstellbare Außenspiegel.

Gut ist sein Verbrauch, nämlich an Normalbenzin!

Gut ist auch sein Händler-Netz mit über 850 Mazda-Partnern, bei denen Sie noch viel mehr erfahren. Oder schreiben Sie einfach an Mazda Motors (Deutschland) GmbH, 5090 Leverkusen 1.

mazda

Die Perfekten aus Japan

Auf der Suche nach fünf Tonnen Gold

Zu einem verwegenen Abenteuer starten Taucher in der Barentssee: In 300 Meter Tiefe lagert Gold im Wert von 178 Millionen Mark in einem Wrack



VON HEIDE SKUDELNY

Der Bericht der Deutschen Wehrmacht vom Mai 1942 war recht mager: „Im nördlichen Eismeer haben Streitkräfte der Kriegsmarine feindliche Geleitzüge in tagelangen Angriffen bei Sturm, hohem Seegang und Vereisung bekämpft. Dabei hat ein Unterseeboot zwei Torpedotreffer auf einen britischen 10 000-Tonnen-Kreuzer erzielt, der bewegungslos liegenblieb und später gesunken ist."

Augenzeugen des Gefechts bestätigten den Untergang. Alfred Schulze-Hinrichs, damals Kapitän des Zerstörers „Hermann Schoemann", „sichtete in der Nähe des Gefechtsfeldes zahlreiche Trümmer mit Öl, Schiffsteile und Tropenhelme(!)."

Was der Admiralität im Kriegsbericht nur ein paar Sätze wert war, sorgt heute für fette Schlagzeilen.

Denn jener große Kreuzer, die „HMS Edinburgh", der im Geleitzug von 13 Schiffen am 30. April 1942 genau um 16.18 Uhr mit Torpedos angegriffen wurde, hatte es in sich: Fünf Tonnen Gold stapelten sich in einer der „Edinburgh"-Bombenkammern.

Dort liegen sie jetzt noch. Nach heutigem Goldpreis (pro Kilo 35 500 Mark) sind das rund 178 Millionen Mark! Jetzt soll das Schlachtschiff mit dem Schatz im Bauch gehoben werden.

Ursprünglich wollten die Russen mit dem Gold amerikanische Panzer, Munition und Lebensmittel bezahlen. Die Barren, die noch das Zarensiegel mit dem doppelköpfigen Adler tragen, sollten von Murmansk nach Island verschifft werden.

Vor fast 40 Jahren versunken: Der englische schwere Kreuzer „HMS Edinburgh", der am 30. April 1942 von deutschen U-Booten torpediert wurde. Der Kreuzer nahm fünf Tonnen Gold mit in die Tiefe

Grafik: Klaus Bürgle



Foto: Poppen



Tun Sie mal was...

Schiffahrt

Ihre Überlegenheit im Nordmeer hielten die Deutschen vor allem durch ihre U-Boot-Flotte, die – ohne Radarortung, die es damals noch nicht gab – praktisch unverwundbar war.

Ein deutsches U-Boot mit der Nummer U-456 war es denn auch, das den ersten Torpedo in den Rumpf der Edinburgh setzte. Direkt neben die Kammer, in der das Gold lag, wie sich jetzt herausstellte. „Nichts gerettet – außer Besatzung", funkte damals das zu Hilfe geeilte britische Minensuchboot „Harrier".

Entgegen deutschen Wehrmachtsmeldungen gelang es dem englischen Kreuzer zwar noch, einige Meilen nach Murmansk zurückzudampfen. Auf dem Weg zum Kola-Fjord aber traf ihn ein tödlicher Torpedo.

„Das Schiff wurde von der Besatzung aufgegeben und von dem eigenen Begleitschiff 'Foresight' versenkt", berichteten englische Zeitungen am 8. Mai 1942.

Was die Deutschen damals nicht wußten: Mit auf den Meeresgrund, an dieser Stelle etwa 300 Meter, ging auch die millionenschwere Ladung. Laut deutschen Marinekarten im Planquadrat AC 5519.

Nach Kriegsende gab es die ersten – dilettantischen – Versuche, den Schatz zu heben. Vergeblich. Nicht nur technische Hindernisse türmten sich vor den Schatztauchern im eisigen Nordmeer auf, auch ethische.

Immerhin konnten von den etwa 800 Passagieren und Besatzungsmitgliedern 31 nicht gerettet werden. Offizielle Seemannsgräber aber, und als solches ist die „Edinburgh" deklariert, dürfen nicht gestört werden.

Als Entweihung wurden die Bergungsversuche bislang betrachtet, die nach Meldung der Londoner „Sunday Times" jetzt doch in Angriff genommen werden. Die Genehmigung ist offiziell erteilt.

Ein britisches Bergungs-



Foto: Ullstein



Grafik: Klaus Bürgle

Torpedierte den englischen Kreuzer „HMS Edinburgh" im nördlichen Eismeer: deutsches U-Boot der 456er Klasse. Die millionenschwere Ladung des Kreuzers liegt im Planquadrat AC 5519

unternehmen, Jessop Marine Recoveries aus der nordenglischen Grafschaft Yorkshire, hat inzwischen die Vorarbeiten abgeschlossen. Und bereits jetzt im August wird die eigentliche Bergung angegangen. Mit modernsten Tauchgeräten und neuestem Bergungsgerät, wie es sonst nur bei Unterwasserarbeiten an den Bohrplattformen zum Einsatz kommt.

Vorausgegangen war eine aufwendige Suche mit Videokameras. Um ganz sicher zu sein, daß auch am richtigen Schiff gearbeitet wird. Denn – Ironie des Schicksals – nur wenig weiter liegt die „Herrmann Schoemann" auf dem Meeresboden.

Die Kamera machte das britische Kriegsschiff sicher aus, auf der Backbordseite liegend, mit zerbrochenem Rumpf und zerstörter Brücke. Deutlich zu erkennen an den Drillingstürmen, Drillingstorpedorohren und einem 9,60 Meter langen Beiboot. Und sogar noch in erstaunlich gutem Zustand, trotz der vier Volltreffer.

Dennoch wird die Bergung nicht einfach sein, die der Firma immerhin etwa 75 Millionen Mark einbringen soll. Knapp die Hälfte des Wertes der Goldladung. Der Rest geht zu zwei Dritteln an Rußland und zu einem Drittel an Großbritannien, entsprechend der damals abgeschlossenen Versicherung.

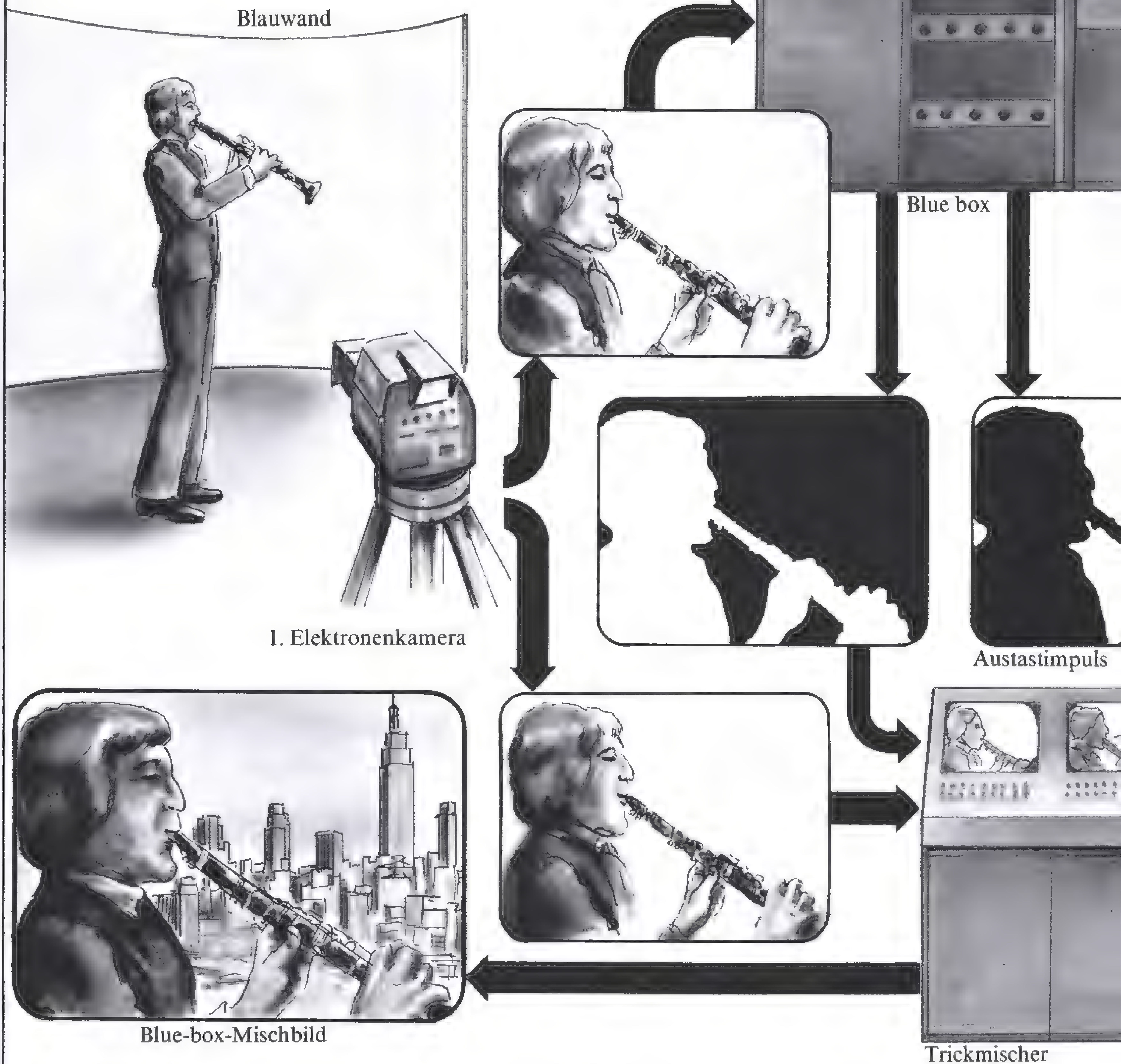
Die Amerikaner, für die das Gold ursprünglich bestimmt war, gehen leer aus. Sie hatten die Versicherungssumme kassiert.

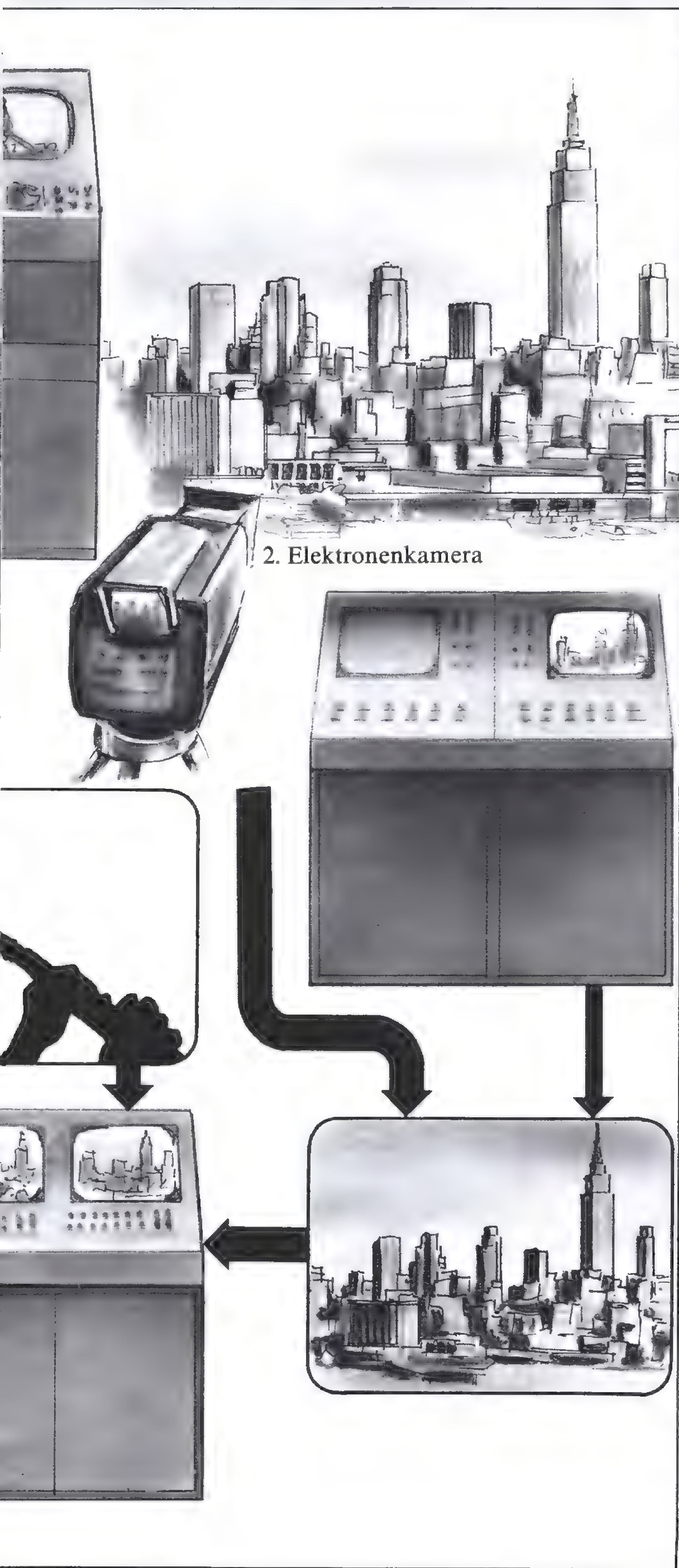
Rund drei Monate ist für die Suche unter Wasser angesetzt, für die die Firma neun Millionen Mark vorschießen muß – ein Abenteuer in bisher einmaliger Tiefe und mit ungewissem Ausgang: Beim Untergang der „HMS Edinburgh" dürften die Barren wie Granatsplitter durch den Laderaum geschossen sein und dementsprechend verstreut herumliegen.

Als gegenstandslos werden dagegen Bedenken abgewehrt, daß Plünderer schon vorher das Wrack ausgeräubert haben könnten. Schließlich patroulliert die Sowjetische Kriegsmarine ständig in den Gewässern, wohlwissend, was dort unten liegt. □

Was ist eigentlich?

Blue box





Ein Sprecher agiert vor der Wolkenkratzer-Kulisse von New York.

Zwei Wissenschaftler diskutieren vor einem feuerspuckenden Vulkan.

Ein Reporter berichtet vor einer Rakete, die in den Himmel hineinschießt.

Das sind Bilder, wie sie das Fernsehen Tag für Tag sendet. Keiner denkt sich etwas dabei. Dabei handelt es sich um Trickaufnahmen – um sehr gelungene Trickaufnahmen.

Die meisten Tricks, um den Zuschauern etwas Scheinwirkliches vorzumachen, stammen schon aus den Anfangstagen des Stummfilms. Zeitlupe, Zeitraffer, Kameramasken und verschiedene Lichtwirkungen sind fast so alt wie das Filmen selbst.

All diese Möglichkeiten und noch ein paar mehr sind natürlich vom Fernsehen übernommen worden. Hinzugekommen sind vor allem einige Tricks, die erst durch die Verwendung der Elektronik möglich wurden.

Einer von diesen wird Blue box genannt. Er ist wohl der am häufigsten angewendete Trick beim Fernsehen. Mit ihm ist es nämlich möglich, zwei an völlig verschiedenen Orten aufgenommene Bilder zu einem zusammenzufügen. Sprecher und Wolkenkratzer-Kulisse zum Beispiel.

Das Verfahren ist ziemlich einfach: Vor eine normale Kamera wird ein Blaufilter geschraubt; Blautöne werden also nicht aufgenommen. Setzt man jetzt den Sprecher vor einen völlig blauen Hintergrund, so wird nur er allein aufgenommen. Hinter sein Bild kann man dann das Bild von der Wolkenkratzer-Kulisse legen. Die Trickaufnahme ist fertig.

Dieser Trick läßt sich ganz leicht steigern. Zieht man dem Sprecher auch noch einen blauen Anzug und blaue Handschuhe an, so ist nur noch der Kopf zu sehen. Verbindet man diese Aufnahme mit einer Landschaftsaufnahme, so schwebt ein Kopf durch die Landschaft – ein Gruseleffekt.

Der Trick wäre auch in den anderen Farben Grün oder Rot möglich. Bis heute wird er aber nur mit Blau angewendet, weil sonst die Farben auf dem Bildschirm zu sehr verfremdet würden.

Die Zusammensetzung von zwei Bildern geschieht im Trickmischer. Hier kann auch in ein laufendes Fernsehbild ein zweites Bild eingeblendet werden – im sogenannten Bild-im-Bild-System. Das Bild kann auch geviertelt und so der Bildschirm in vier gleichgroße Felder eingeteilt werden, die alle Bilder von verschiedenen Kameras zeigen.

Im Trickmischer können Blue-box-Aufnahmen aber nicht nur mit Aufnahmen von anderen Kameras gemischt werden. Auch Bilder aus dem Filmgeber, dem Diageber oder der MAZ-Anlage sind problemlos als Hintergrund zu verwenden.

Zur Bildmischung wird deshalb heute überwiegend das Blue-box-Verfahren angewendet. Aber auch ein zweites Verfahren spielt noch eine Rolle: die Diaprojektion. Dabei steht zum Beispiel hinter dem Nachrichtensprecher eine große Mattscheibe. Ein Diaprojektor ist hinter ihr aufgestellt. Er wirft ein Farbbild über einen Spiegel auf die Mattscheibe. Von vorn kann es dann problemlos von der Kamera aufgenommen werden.

Zum Trickbereich kann man noch die Einblendung von Schrift ins Fernsehbild rechnen. Auch das geschieht heute elektronisch durch den Schriftgenerator. Per Schreibmaschine können 14 Zeilen mit bis zu 25 Anschlägen eingeblendet werden.

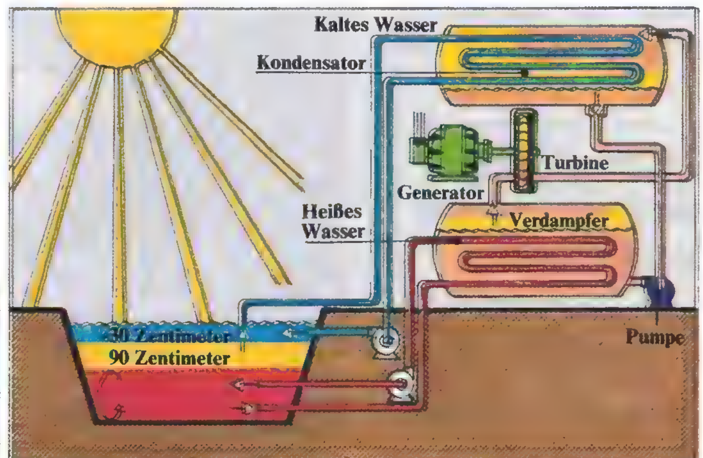
Zur Einblendung wird die sogenannte Austastlücke im Fernsehbild verwendet. Diese ist auch für die Bildschirmzeitung von Bedeutung. □



Der Solarteich von Ein Bokek am Toten Meer: Plastiknetze verhindern, daß Wellen die Wasserschichten verwirbeln

Strom aus Sonne und Salz

Solarteiche sollen die israelischen Energieprobleme lösen. Die Chancen stehen nicht schlecht. Der erste Salzsee hat die Feuerprobe bestanden: Er speichert Sonnenkraft



Grafik: Chris Wichmann

Einfach und wirkungsvoll: Stromgewinnung aus Solarteichen

VON PAUL HALDEMAN

Es ist heiß in Ein Bokek. Brütend heiß sogar.

„Sonne und Hitze sind das einzige, was wir ausreichend haben", meint Lucien Bronicki schulterzuckend, als wir vor Israels erfolgversprechendem Kraftwerk stehen. „Und dieses Kraftwerk nutzt genau das, was hier im Überfluß vorhanden ist." Mehr noch: Israel soll es die Unabhängigkeit von Ölimporten bringen. Zumindest bei der Stromversorgung.

Gemeint ist der erste funktionierende Solarsalzteich der Welt.

Der Anblick ist für ein Kraftwerk in der Tat ungewöhnlich: ein kleiner See, von Salzablagerungen gesäumt, ein paar Rohre, einige Tanks – mehr nicht. Mitten in der Wüste Negev, nicht weit vom Toten Meer.

Maschinengeräusche stören die Stille nicht; Rauchwolken verpesten nicht die Luft. Und dennoch liefern die Generatoren ständig Strom, Tag und Nacht.

Wer es vorher nicht gewußt hat, für den wird es jetzt offensichtlich: Der Generator muß die Energie irgendwie aus dem See beziehen.

Wie, das können wir selbst fühlen, als wir auf dem kleinen Damm stehen und die Arme ins salzige Wasser halten: In der oberen Schicht ist es warm. Aber schon in Ellen-

Alle Fotos: Robin Moyer/Black Star

bogentiefe wird es verdammt heiß. Den Arm noch weiter reinzustecken ist unmöglich. „Ab einem Meter Tiefe müssen Sie mit Verbrühungen rechnen", heißt es. Bei Wassertemperaturen von 95 Grad Celsius und mehr durchaus glaubhaft.

Genau dieses „verkehrte" Temperaturgefälle wird von dem Kraftwerk in Ein Bokek zur Produktion von Strom genutzt.

Mit einem ebenso simplen wie wirkungsvollen Verfahren. Entwickelt von der Firma Ormat aus Tel Aviv, die auch den Generator geliefert hat. Ihr Inhaber ist jener Lucien Bronicki, der uns hierher begleitet hat. 1964 hatte er sich mit einer Idee und dem Geld aus dem Verkauf seiner Wohnung selbständig gemacht.

Salzseen sind riesige Sonnenkollektoren

Die Idee: Die heiße Brühe aus der Tiefe des Salzsees wird vorsichtig abgepumpt und wandelt eine Flüssigkeit mit niedrigem Siedepunkt – zum Beispiel Freon – in Gas um. Dieses Gas treibt eine Turbine, deren angeschlossener Generator Strom erzeugt. Der Dampf wird in einem Kondensator wieder verflüssigt – der Kreislauf kann neu beginnen.

Der 260 mal 260 Meter große Salzsee wirkt dabei als überdimensionaler Sonnenkollektor und Speichermedium in einem – mit einer enormen Kapazität.

Daß diese Idee tatsächlich realisierbar ist, haben Lucien Bronicki und sein Mitarbeiter Dr. Harry Tabor vom Jerusalemer Nationalen Physikalischen Labor bereits vor Jahren nachgewiesen. In Yavne, 20 Kilometer südlich von Tel Aviv.

Erst der Nachweis, daß es klappt, zumal zu erschwinglichen Kosten, bewog sie zum





Das eigentliche Kraftwerk von Ein Bokek: Verdampfer, Turbine und Generator. Mehr nicht. Bei 150 Kilowatt liegt die Leistung der umweltfreundlichen Anlage. Durch das Rohr vorne wird die kochendheiße Salzbrühe in die Anlage gepumpt. Ein Fünf-Megawatt-Kraftwerk ist bereits im Bau. Für Israel ist diese Form der Stromerzeugung der einzige Ausweg aus der Energiemisere





Ein natürlicher Salzsee am Toten Meer (ganz links). Später soll eine Reihe künstlicher Seen angelegt werden. Ein geplanter Kanal wird das Frischwasser dafür vom Mittelmeer herbringen. Er entwickelte den Generator zur Nutzung der Solarteiche: Lucien Bonicki (rechts)

Bau der 150-Kilowatt-Pilotanlage in Ein Bokek.

Das Wissen um das eigenwillige Temperaturverhalten der Solarteiche ist alt. Ohne daß damals ihr praktischer Nutzen erkannt wurde, was wohl mit der Technik jener Jahre auch nicht möglich war.

Bereits 1899 untersuchte der Wissenschaftler A.V. Kalecsinsky das Temperaturprofil des salzhaltigen Medve-Sees in Rumänien. Er bestand, so das Ergebnis aus den Wasserproben, aus drei klar abgetrennten Schichten, die sich auch nicht untereinander mischten.

Verblüffender aber war, daß die Temperaturen, ebenso wie der Salzgehalt, mit der Tiefe stiegen. Im Gegensatz zu normalen Seen, in denen warmes Wasser nach oben steigt und die Wärme an die Luft abgibt.

Die Sonnenenergie sitzt in der "Falle"

Der Rumäne entdeckte auch die Ursache für diese Anomalie: Angelpunkt ist die mittlere Schicht, die mit der Tiefe nicht nur heißer, sondern auch salziger und damit dichter wird. Die Folge: Die Mittelschicht wirkt als Sperrschicht und verhindert, daß kochendheißes Bodenwasser nach oben steigt – die solar erzeugte Hitze sitzt in der „Falle".

Seit dieser Entdeckung wurden weitere Salzteiche aufgespürt: im US-Staat Washington, in Venezuela, selbst in der Antarktis unter dickem Eis.

Aber solange Erdöl im Überfluß und zu Schleuderpreisen angeboten wurde, dachte niemand an die Nutzung dieser Teiche.

Die Wende kam in Israel mit dem Jom-Kippur-Krieg, 1973. Angesichts der schwindelerregenden Ölpreissteigerungen startete die Regierung ein Programm zur Erforschung alternativer Energien.

Für ein Land, das nicht über eigene Energiereserven verfügt, eine bittere Notwendigkeit.

Ein Bokek ist nur ein erster Schritt:

- 1982 baut die Ormat einen viertel Quadratmeter großen Teich mit einem Fünf-Megawatt-Generator.
- Für 1983 ist ein ein Quadratkilometer großer Teich mit einem 20-Megawatt-Generator in der Planung
- und 1985 ein Solarteich von vier Quadratkilometer Größe, der einen 50-Megawatt-Generator betreiben kann.

Sobald die optimale Größe für Solarteiche ausgetestet ist – vermutlich liegt sie in der Größenordnung zwischen 20 und 50 Megawatt –, soll eine Reihe der Sonnenfallen längs des Toten Meeres errichtet werden.

So viel, daß bis zur Jahrtausendwende ihr Energiebeitrag bei 2000 Megawatt liegen wird – Israels derzeitiger Stromverbrauch.

500 Quadratkilometer müßten dafür mit Salzseen überzogen werden. Ausschließlich wertloses Ödland, das sonst brach liegenbliebe.

Ihre Energieprobleme mit einem Schlag werden die Israelis aber erst lösen können, wenn sie das ehrgeizigste Projekt des Landes verwirklicht haben: ein Kanal vom Mittelmeer zum Toten Meer (hobby 23/'80), der das Tote Meer zu einem überdimensionalen Solarteich machen könnte: Sein Salzgehalt zwischen 20 und 25 Prozent reicht aus, die Energie der Sonne auf Dauer einzufangen. Unter einer Schutzschicht von zugeführtem Wasser aus dem Mittelmeer (drei Prozent Salzgehalt).

Israels Energieminister Yitzhak Moda'i sieht darin „eine Chance, das Tote Meer in ein Meer des Lebens zu verwandeln und den einzigen Ausweg weit und breit aus der Energiemisere".

Der Optimismus erscheint nicht unberechtigt: Inzwischen interessieren sich auch die Amerikaner für Bronickis Solarteichnutzung. Für 1982 ist ein Test am Salton-See im kalifornischen Imperial Valley vorgesehen. Und wenn alles gutgeht, ist 1985 Baubeginn für das erste Großobjekt – ein Teich mit 120 Quadratkilometer Wasserfläche. Experten rechnen mit einer Leistung von 600 Megawatt – knapp die Hälfte der Leistung des Kernkraftwerks Biblis.

Und das zu durchaus konkurrenzfähigen Preisen. Stolz verweist die Ormat auf Expertenschätzungen. 33 Pfennig kostet danach die Kilowattstunde aus einer Fünf-Megawatt-Anlage (Baukosten 22 Millionen Mark). Und bei Großanlagen sinkt dieser Preis gar auf 15 bis 20 Pfennig – kaum mehr, als für Strom aus Wasser oder Kohle zu bezahlen wäre. □



Foto: Chris Wichmann

Dr. Harry Tabor vor der Schemazeichnung eines Solarteiches

ßt Jungs & Mädels!

Am 17. August steckt im neuen kicker wieder ein eigener kicker für Euch drin.

jugend kicker

den neuen kicker mit dem jugend kicker

Am 17. August bei jedem Zeitschriftenhändler

In der Sommerzeit herrscht in den Mitfahrzentralen Hochbetrieb. Besonders begehrt ist die Nord-Süd-Achse: von Hamburg nach München

Hier können Sie gegen Benzinbeteiligungskosten ...mitfahren oder mit eigenem PKW fahren u. Kosten sparen

Täglich Autoreisen mit Personenwagen

Berlin	ca. 38.-	Hamburg	ca. 40.-	Amsterdam	ca. 45.-
Bonn	" 30.-	Hannover	" 34.-	Barcelona	" 75.-
Dortmund	" 36.-	Karlsruhe	" 17.-	London	" 50.-
Düsseldorf	" 34.-	Köln	" 32.-	Paris	" 44.-
Essen	" 35.-	Mannheim	" 19.-	Rom	" 45.-
Frankfurt	" 20.-	Nürnberg	" 10.-	Wien	" 23.-
Freiburg	" 20.-	Stuttgart	" 13.-	Zürich	" 22.-

☎ 594561 zuzüglich Versicherungs- u. Buchungsgebühr DM 3.- bis DM 15.- 594561 ☎

Alle Großstädte Europas können erreicht werden. Was es kostet, steht auf der Preistafel



Zentrale – München: Hauptumschlag





Fotos: Alfred Assmann

...platz für Reisen in den Süden

Für 45 Mark von Frankfurt nach Paris

Wem Trampen zu unsicher und die Bundesbahn zu teuer ist, für den ist Mitfahren eine echte Alternative

VON MANFRED RUOPP

Wenn im Spielwarengeschäft von Otto Hollbach das Telefon klingelt, meldet sich der Spielzeugfachmann mit „MFZ Stuttgart".

Sein Gesprächspartner fragt nicht nach Spielzeug, sondern nach einer Autoreise nach Hamburg, Berlin oder Freiburg. Denn „MFZ" ist das Kürzel für „Mitfahrzentrale", und Otto Hollbach hilft Reiselustigen, Geld zu sparen.

Viel Geld – im Schnitt die Hälfte einer Bundesbahnfahrkarte zweiter Klasse. Denn wer durch Hollbachs Vermittlung zum Beispiel von Stuttgart nach Hamburg will, kommt mit 43 Mark hin. Billiger geht's nur noch mit dem ausgestreckten Daumen an der Autobahnauffahrt.

Klar, daß sich immer mehr Leute diese Gelegenheit nicht entgehen lassen. Nicht nur Leute, die auf jeden Pfennig schauen müssen: Schüler, Studenten und Lehrlinge machen nur einen Teil der Mitfahrer aus. Wenigstens genauso viele Geschäftsleute, Vertreter und Reisende fahren mit Hilfe der Mitfahrzentrale deutlich billiger. Nicht zu vergessen die vielen Rentner, die auf diese Weise preisgünstig Verwandte besuchen können.

Otto Hollbach hat eine Dauerkundin, die regelmäßig von Offenbach nach Stuttgart fährt, um ihre Tochter zu besuchen. Die Dame ist 80 Jahre alt.

Und in der Münchner Mitfahrzentrale hat sich ein 82jähriger Großvater eine Tour nach Kiel zu den Enkelkindern bestellt.

Schwierigkeiten mit dem Platz oder dem Termin gibt es überraschenderweise kaum: Die großen Städte in Deutschland werden von den Mitfahrzentralen regelmäßig bedient. Manche Routen werden sogar mehrmals täglich angefahren.

Und Fahrer, die einen Gast von der Mitfahrzentrale einsteigen lassen, gibt es genug. Es sind Geschäftsreisende, denen es in erster Linie um Unterhaltung während der Fahrt geht, oder Pendler, die nur an den Wochenenden zu ihren Familien nach Hause fahren.

Platz für einen oder zwei Mitfahrer haben sie immer. Und der Benzinkostenzuschuß, den die Mitfahrer zahlen müssen, reicht wenigstens für ein gutes Mittagessen.

„Wer glaubt, über die Mitfahrzentrale kostenlos reisen zu können, ist bei uns fehl am Platz", stellt Otto Hollbach klar. „Die sechs Pfennig pro Kilometer, die der Fahrer von jedem Mitfahrer bekommt, sollen nur Anreiz sein. Eine Konkurrenz zur Bundesbahn möchten wir nicht werden!"

Fahrer und Mitfahrer sind mit dieser Regelung einverstanden. Schwierigkeiten gab es in den zwei Jahren, seit Otto Hollbach die Stuttgarter Zentrale betreut, jedenfalls nicht. In erster Linie schreibt er diesen Erfolg seinem Fingerspitzengefühl zu.

Die unterschiedlichen Charaktere und Eigenheiten vom Fahrer und Mitfahrer sollten allerdings schon einigermaßen zusammenpassen. Größtes Problem dabei: die Zigaretten. Am Anfang gab es öfters Beschwerden, weil der Fahrer Nichtraucher, der Mitfahrer aber starker Raucher war. Heute fragt Otto Hollbach die Leute, ob sie auch bereit wären, mit einem Raucher zu fahren oder während der Fahrt keine Zigarette anzustecken.

Die verständliche Angst mancher Frauen, nicht mit einem fremden Mann im Auto fahren zu wollen, mildert Otto Hollbach durch einen Vertrag: „Wir stellen den Transportvertrag mit zwei Durchschlägen aus. Je einen bekommen Fahrer und Mitfahrer. Das Original bleibt in der Zentrale. Wenn irgend etwas vorfällt, können wir den

Mitfahrzentralen
Berlin, 030/6939101, Frankfurt, 0611/231028, Hamburg, 040/230787, Hannover, 0511/880077, Kassel, 0561/72121, Kiel, 0431/66221, Köln, 0221/123648, München, 089/594561, Stuttgart, 0711/608722
Frankreich: Bayonne, 252583, Bordeaux, 485550, Lille, 529669, Marseille, 426880, Nancy, 367908, Paris, 2460066, Straßburg, 326040
Spanien: Barcelona, 3333546
Schweden: Stockholm, 7583315
England: London, 8349225
(Stand: Juni '81)

Mitfahrzentrale: Für 60 Mark von München nach Rom

Fahrpreise, inkl. Vermittl.-Geb.	Berlin	Frankfurt	Hamburg	München	Stuttgart	Köln	Barcelona	Paris	Rom	Athen
München	53.–	32.–	56.–		19.–	47.–	100.–	60.–	60.–	93.–
Köln	45.–	16.–	33.–	45.–	33.–		80.–	40.–	90.–	130.–
Hamburg	25.–	42.–		63.–	55.–	36.–	128.–	77.–	123.–	190.–
Frankfurt	46.–		40.–	30.–	17.–	17.–	90.–	45.–	85.–	*
Stuttgart	49.–	18.–	43.–	20.–		29.50	74.–	43.–	87.–	115.–

*Fahrtkosten werden individuell geregelt

Verantwortlichen zur Rechenschaft ziehen."

Diese Sicherheit wird akzeptiert. Immerhin sind rund 60 Prozent aller vermittelten Mitfahrer Frauen.

Ein weiterer Vorteil, den die Mitfahrzentrale gegenüber dem Autostopp hat, ist die Versicherung, die Otto Hollbach und einige seiner Kollegen in den Vermittlungsvertrag eingebaut haben: Mit der Vermittlungsgebühr wird eine Insassen-Unfallversicherung abgeschlossen, die den Fahrer vor Regreßansprüchen des Beifahrers schützt.

Die Mitfahrer werden durch eine andere Vorsichtsmaßnahme geschützt: Otto Hollbach möchte von den Fahrern, denen er seine Passagiere anvertraut, zuerst den Führerschein sehen. Zwei Jahre Fahrpraxis sind erwünscht.

Einige Kollegen von Otto Hollbach sind nicht so vorsichtig: Wer sich bei ihnen als Fahrer meldet, bekommt einen Passagier in den Wagen gesetzt. Fingerspitzengefühl und Menschenkenntnis ersetzen hier den Blick in die Papiere.

Hoch her geht es in der MFZ Stuttgart in der Ferienzeit. Dann vermittelt Otto Hollbach nicht nur Touren in Deutschland, sondern auch Mitfahrgelegenheiten nach Spanien, Frankreich, Italien und Griechenland. Das sind die beliebtesten Reiseziele. Tips nach Syrien und sogar an die Elfenbeinküste hat er auch schon vermittelt.

„Wenn der Mitfahrer sich rechtzeitig bei mir meldet, klappt die Sache fast immer", sagt Otto Hollbach. Wenn er selbst die gewünschte Tour nicht ganz zusammenbringt, kann in der Regel ein Kollege von den anderen Mitfahrzentralen weiterhelfen.

Denn in jeder größeren Stadt gibt es eine Mitfahrzentrale, die natürlich eng mit den anderen zusammenarbeitet. So besorgt zum Beispiel die Hamburger Zentrale dem Mädchen, das von Stuttgart nach Grönland möchte, die zweite Hälfte des Urlaubstrips – die erste Teilstrecke bis Hamburg machte das Mädchen bei Otto Hollbach klar. □



Fachmann für Praxis und Verwaltung

Typisches Ingenieur-Wetter", meint Hans-Peter Klaiber und deutet auf den strahlend blauen Himmel. „Da ist man gerne unterwegs."

Er kam aus München angereist, um die Baustelle des Rehabilitationszentrums für Körperbehinderte in der Nähe von Stuttgart zu inspizieren.

Sein Beruf: Klimaingenieur. Sein Arbeitgeber: Mannesmann-Anlagenbau in München.

Hans-Peter Klaiber ist in seinem Beruf viel auf Achse. „Heute bin ich in Stuttgart, morgen in Köln und übermorgen in Düsseldorf."

Überall wird er gebraucht, um nach dem Rechten zu sehen. Denn als Klimaingenieur ist er der Mittelsmann zwischen Bauherr, Architekt, Planungsbüro und den ausführenden Monteuren.

Außerdem hat er nicht nur mit Leuten aus seiner Sparte zu tun.

Da die Klimaanlage sehr stark mit Heizung, Wasserversorgung und Elektrik zusammenhängt, muß er sich auch mit den zuständigen Leuten aus diesen Berufen auseinandersetzen. Ganz speziell im Heizungsbereich muß er sich auskennen. Denn Heizung und Klimaanlage müssen gut aufeinander abgestimmt sein.

Und da kennt sich Hans-Peter Klaiber aus. Denn er hat seinen Beruf von der Pike auf erlernt. Seine berufliche Laufbahn begann mit einer dreijährigen Lehre als Heizungsmonteur. Seine Verwandten brachten ihn auf die Idee, diesen Beruf zu erlernen: Sein Onkel hatte einen Fachbetrieb für Haustechnik.

Hans-Peter Klaiber wollte sich weiterbilden. Berlin war eine Reise wert. Dort studierte er sechs Semester auf der Akademie für Bauwesen.

Danach spezialisierte er sich auf das Gebiet Klimatechnik. Aber erst nach dem Studium. Denn damals gab es, genau wie heute, noch keinen speziellen Fachbereich für Klimatechnik. Das Studium umfaßte die drei großen Bereiche der Versorgungstechnik: Heizungstechnik, Sanitärtechnik und Klimatechnik.

Voraussetzung für das Studium war damals noch die mittlere Reife. Heute wird die Fachhochschulreife verlangt. Zusätzlich muß der angehende Ingenieur noch zwei Praxissemester absolvieren, bevor er sein Diplom in der Tasche hat. Nach seinem Studium fing Hans-Peter Klaiber bei einem mittelständischen Fachbetrieb für Heizung, Klima und Sanitäres in Stuttgart an. Danach zog es

Was ist eine Klimaanlage?

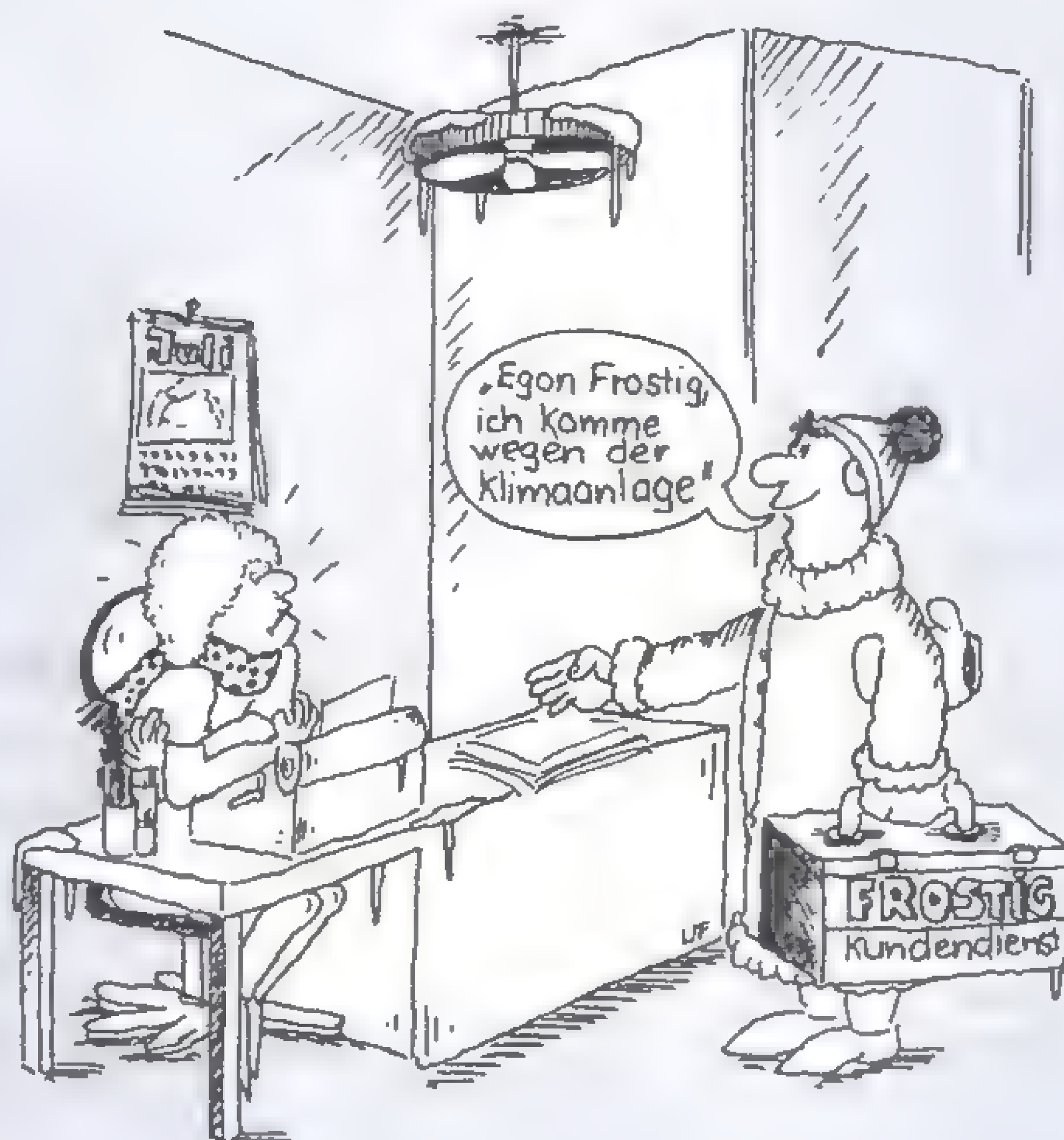
Schon die Heizung eines Autos kann als Klimaanlage bezeichnet werden. Allerdings ist sie sehr primitiv. Der Fahrtwind erwärmt sich an den Lamellen der Heizung, wird durch ein Sieb vom gröbsten Schmutz gereinigt und gelangt durch die Heizungsschächte ins Wageninnere. Und durch Luftschlitze im Wagenheck wieder ins Freie.

Alle Klimaanlagen arbeiten nach diesem Prinzip. Nur sind sie viel komplizierter und aufwendiger aufgebaut.

Eine Klimaanlage heizt nicht nur, sie kühlt auch. Außerdem regelt sie den Feuchtigkeitshaushalt eines Gebäudes und reinigt die Luft von kleinsten Staubkörnchen und Schwebeteilchen. Selbst das Aroma vom Zigarettenrauch bleibt an dem Spezialfilter hängen.

Was macht ein Klimaingenieur?

Klimaingenieure gehören zu den Spezialisten im Baugewerbe. Sie müssen sich nicht nur auf dem Gebiet der Klimatechnik auskennen. Denn im Laufe der Planung und Installation von Klimaanlagen kommen sie mit sehr vielen anderen Berufssparten in Kontakt und müssen auch da mitreden können.



Heizung und Klimaanlage müssen gut aufeinander abgestimmt sein. Infolge des hohen Wasserverbrauches muß sich der Klimaingenieur auch mit den Leuten aus der Sanitärbranche auseinandersetzen.

Zusätzlich hat er die Aufgabe, mit Ämtern und Baubehörden Kontakt aufzunehmen, denn deren Auflagen können Planung und Einbau von Klimaanlagen oft wesentlich beeinflussen.

Als Mittelsmann zwischen Bauherr, Architekt, Planungsbüro und Monteuren ist er in seinem Bereich für die ganze Entwicklung am Bau verantwortlich.

Das Aufgabengebiet des Klimaingenieurs ist sehr weitläufig: Er arbeitet an Schwimmbädern, an Versorgungsnetzen in Fabriken, Städten und ganzen Regionen; er ist zuständig für die Klimatisierung von Gebäuden, von Neubauten und für die Betriebsüberwachung.

Der tägliche Umgang mit privaten und kommunalen Bauherren, Architekten, Behörden, Firmenvertretern, Chemikern und Medizinern erfordert großes Einfühlungsvermögen und schöpferischen Einfallsreichtum:

- Vom Klimaingenieur wird Durchsetzungsvermögen verlangt; er soll aber die ausführenden Monteure auf der Baustelle mit der erforderlichen Behutsamkeit anfassen und auf sie eingehen.
- Der Klimaingenieur soll technisch kreativ sein und technisches Neuland nicht scheuen, andererseits muß er auf die Ansprüche seiner Auftraggeber achten, die von ihm erwarten, daß die Anlage viele Jahre laufen soll.
- Der Klimaingenieur soll kaufmännisch denken, er soll aber auch die Belange des Umweltschutzes wirtschaftlichen Überlegungen voranstellen.
- Der Klimaingenieur soll hart an technischen Problemen arbeiten, er soll aber auch in der Lage sein, schnell umzudenken.

Die Anforderungen, die an den Klimaingenieur gestellt werden, sind hart. Müssen sie auch sein, denn: Nicht nur

den gebürtigen Bayern nach München zu Mannesmann.

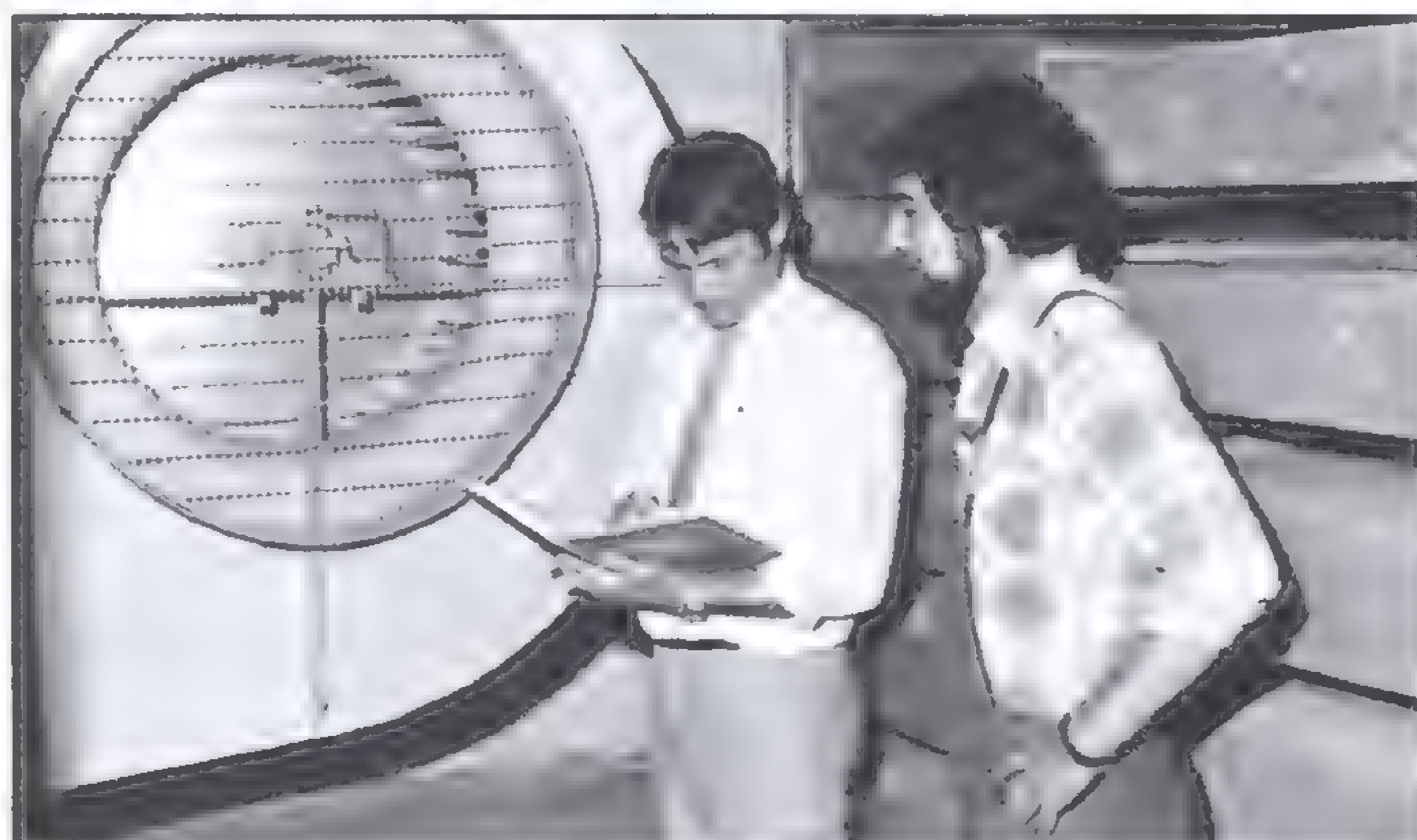
Sein Job macht ihm viel Spaß, sein Gehalt kann sich sehen lassen: Mit 5000 Mark brutto im Monat geht er nach Hause.

Wichtiger als das Geld ist ihm sein Beruf. Und den beherrscht er. Seine Aufgabe ist es, Anlagen zu planen und zu bauen. Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftgeschwindigkeit und Reinheit der Luft muß er so einstellen, daß Wohnräume und Arbeitsplätze einen erträglichen und behaglichen Aufenthalt ermöglichen.

Großkaufhäuser, Großraumbüros, Kongreßsäle oder öffentliche Gebäude sind ohne Klimaanlage unvorstellbar. Komplizierte Operationen in Krankenhäusern ohne Zufuhr keimfreier Luft über eine Klimaanlage sind heute undenkbar.

Auch industrielle Produktionen verlangen oft konstante Raumbedingungen. Zum Beispiel in Druckereien und Webe-





Sehr oft muß der Klimaingenieur seinen Arbeitsplatz hinter dem Schreibtisch mit dem auf der Baustelle vertauschen, um dort nach dem Rechten zu sehen. Er ist nicht nur für den Einbau der Anlage verantwortlich, sondern auch für die Betriebsüberwachung

den Menschen, mit denen er beruflich zu tun hat, ist er verpflichtet. Auch vor den späteren Nutznießern seiner Arbeit muß er das, was er gebaut hat, voll vertreten können.

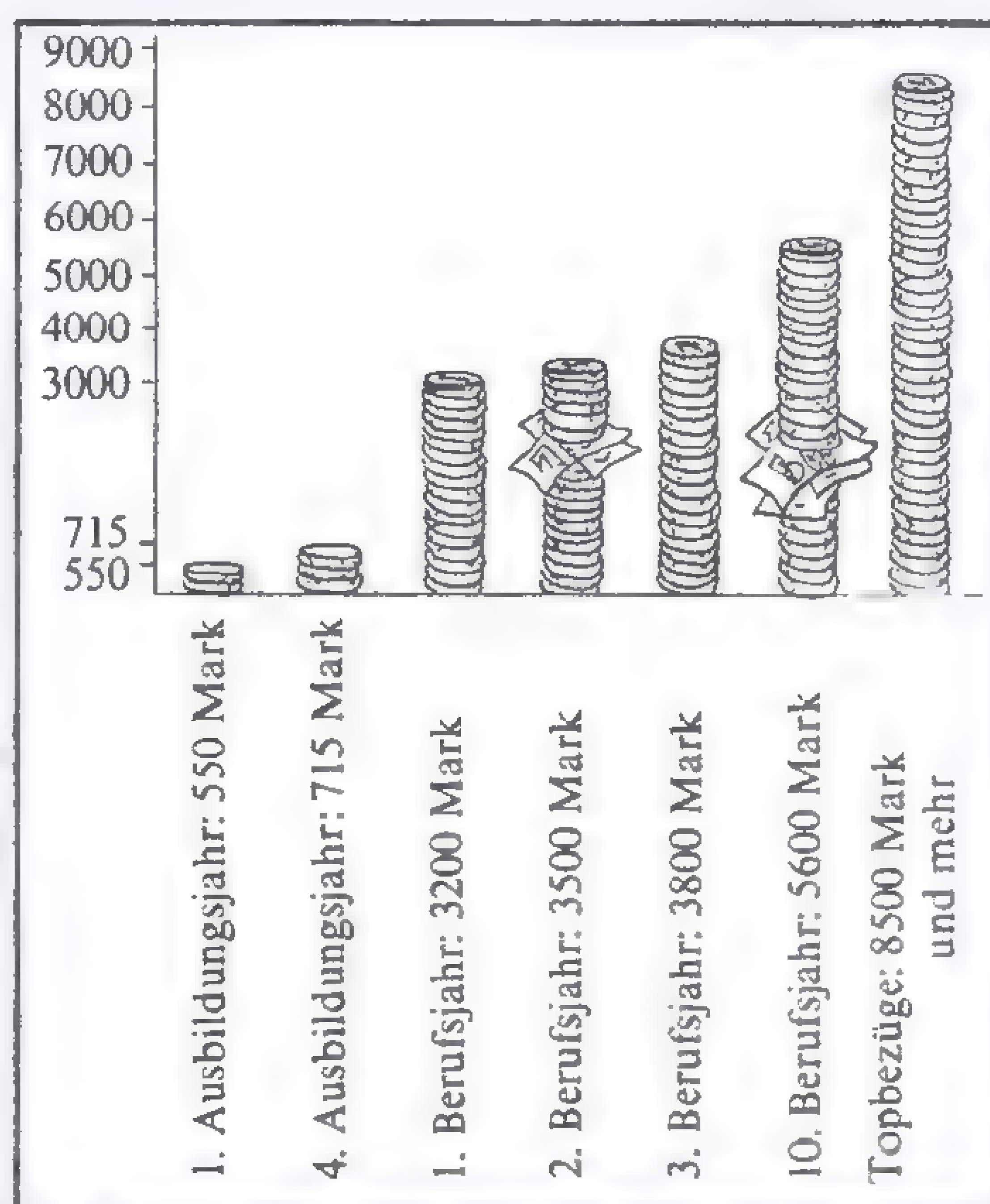
Operationssäle zum Beispiel müssen absolut keimfrei gehalten werden. Nicht auszudenken, was passieren würde, wenn Krankheitserreger durch die Klimaanlage auf frisch operierte Patienten herunterrieseln würden.

Oder wenn sich bei chemischen Lehr- und Industriebetrieben hochgiftige Abgase mit der Raumluft vermischen. Die Folgen wären katastrophal.

Die Bedeutung des Klimaingenieurs in der Industrie

Klimaingenieure werden in praktisch jedem Wirtschaftszweig gebraucht. Wegen der vollautomatischen Herstellungsvorgänge in fast allen Teilen der Wirtschaft kann auf den Einsatz von Klimaanlagen nicht mehr verzichtet werden.

Gleichbleibende Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbedingungen werden besonders in der Mikroelektronik, Lebensmittel- und Tabakindustrie, mechanischen Industrie, optischen Industrie sowie in der Luft- und Raumfahrtindustrie verlangt.



Ausbildung: Zwei Wege zum Klimaingenieur

Voraussetzung für diesen Beruf ist die Fachhochschulreife. Der direkte Weg geht über die Schule zum Studium. Nach sechs Semestern und zwei zusätzlichen Praxissemestern (nur in Baden-Württemberg und Bayern) hat der Klimaingenieur sein Diplom in der Tasche. Es gibt aber auch den Umweg über eine dreijährige Lehre als Heizungs- oder Sanitärmonteur. Dafür werden dem Studenten dann die zwei Praxissemester erlassen.

Ein Praxissemester sollte aber auf jeden Fall absolviert werden. Die Zeit bei der Industrie kann dafür verwendet werden, Kontakte zu knüpfen. Das ist bei der Wahl des späteren Arbeitsplatzes nur vorteilhaft.

Eine spezielle Ausbildung als Klimaingenieur gibt es allerdings nicht. Das Studium umfaßt die drei großen Gebiete der Versorgungstechnik: Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kältetechnik, Sanitärtechnik, kommunale und industrielle Versorgung.

An einigen Technischen Universitäten oder Hochschulen können sich auch Studenten des Maschinenbaus einen Schwerpunkt „Versorgungstechnik" setzen. Zusammenhängende Studiengebiete gibt es jedoch nur im Bereich „Wärme- und Brennstofftechnik". Das Grundstudium vermittelt zunächst Kenntnisse für alle versorgungstechnischen Zweige: Mathematik, Physik, Chemie, Werkstoffkunde, Strömungslehre, Stoff- und Wärmeübertragung, Elektro- und Regelungstechnik, Apparate- und Anlagenbau und technisches Zeichnen.

Anschließend werden im Hauptstudium Schwerpunkte wie Haus-, Gesundheits-, Kommunal-, Energie- und Umwelttechnik behandelt.

Nach bestandener Prüfung beendet ein Diplomgrad (früher Graduierung) das Studium.

reien, wo eine gleichbleibende Luftfeuchtigkeit verlangt wird. Das gleiche gilt für die Elektronik- und Raumfahrtindustrie.

Die Fachleute unterscheiden zwischen „Humanklimatisierung" und „Prozeßklimatisierung". Aber nicht nur menschliche und industrielle Bedürfnisse sind es, die eine Klimaanlage notwendig machen. Auch auf unsere modernen Baustoffe muß Rücksicht genommen werden.

Heute wird gerade bei großen Gebäuden hauptsächlich mit Glas, Stahl und Beton gebaut. Diese Materialien sind zwar billiger und leichter zu verarbeiten als natürliche Baustoffe wie Holz, Natursteine und Ziegel, bringen aber klimatechnische Probleme mit sich.

Klaiber: „Während Holz und Steine den Feuchtigkeitshaushalt und den Wärmeausgleich zum großen Teil von selbst regeln, ist das bei Beton, Stahl und Glas nicht mehr der Fall. Ein Glaspalast ohne Klimaanlage ist im Sommer wie ein Treibhaus und im Winter wie ein Eisschrank. Glas hat fast keine Isoliereigenschaften. Beton nimmt keine Feuchtigkeit auf und gibt deshalb auch keine ab. Leute mit Asthma würden ersticken."

Außerdem sind bei den heute üblichen Großbauten oftmals die Fenster nicht mehr aufzumachen. Temperaturregelung durch Öffnen und Schließen von Fenstern ist nicht mehr möglich. Dafür ist die Klimaanlage gedacht.

Die Aufgabe des Klimaingenieurs besteht aber nicht nur aus Planung der Anlage und Überwachung der Installation. Seine Arbeit fängt schon viel früher an.

Schon bei der Planung eines Gebäudes, für das eine Klimaanlage vorgesehen ist, sind Klimaingenieure dabei. Es wird geprüft, welches System sich am besten zum Einbau eignet, wo die Geräte ihren Platz finden sollen, wie wirtschaftlich die Anlage ist. Außerdem weist der Klimaingenieur – wenn nötig – auf energiesparendes Baumaterial hin.

„Da kann es schon mal vorkommen, daß ein Bau anders aussieht als ursprünglich geplant", meint Klaiber. Dann folgt der Entwurf der Anlage. Verschiedene Möglichkeiten werden durchgearbeitet. Klar, denn die Klimaanlage kann bis zu 25 Prozent der Baukosten ausmachen.

Summen zwischen zwei und zwölf Millionen Mark sind für Hans-Peter Klaiber alltäglich.

Nie arbeitet der Klimaingenieur allein an einem Projekt. Teamarbeit ist Trumpf. Und so ist der Kontakt zwischen Ingenieurkollegen, Technikern und technischen Zeichnern sehr eng. Auch mit Ämtern und Baubehörden muß er verhandeln, da die Bauauflagen oftmals die Planung der Klimaanlage entscheidend beeinflussen können. Bei kleineren und mittelständischen Unternehmen überlappt sich die Tätigkeit des Ingenieurs oft mit der des Technikers.

Klaiber: „Als ich in Stuttgart anfing, mußte ich meine Pläne oft selbst zeichnen. Heute habe ich mehr eine bera-

Studiert werden kann in:
Berlin FH-Technik
Bingen FH
Bremerhaven FH
Esslingen FH-Technik
Gießen FH
Köln FH
München FH
Steinfurt (FH-Münster)
Trier FH
Wolfenbüttel (FH Braunschweig-Wolfenbüttel)
Förderungshöchstdauer: sieben Semester ohne Praxissemester

Und das wird zusätzlich begünstigt durch die allgemeine Einbettung der Versorgungstechnik in das Wirtschaftsgefüge.

Dazu kommt noch, daß durch die Ölpreisentwicklung Klimaanlagen wieder im Brennpunkt des öffentlichen Interesses stehen. Qualifizierte Fachkräfte, die im Rahmen einer energie- und umweltfreundlichen Baupolitik Anlagen entwickeln, planen und bauen, fehlen an allen Ecken und Enden. Gute Voraussetzungen, um diesen Beruf zu ergreifen.

Am Ende selbständig

Klimaingenieure arbeiten im Außen- und Innendienst bei den verschiedensten Gruppierungen der Wirtschaft und des Staates.

Zum Beispiel bei
- Klein-, Mittel und Großbetrieben des Anlagenbaus,
- Planungsbüros, beim
- Kunden-, Informations- und Verkaufsdienst der Zulieferindustrie, bei
- Betrieben auf Kommunal-, Landes- und Bundesebene,
- Behörden,
- Forschungsinstituten.

Daß viele Klimaingenieure ihre Projekte im Gesamtrahmen sehen, daß sie das Zusammenspiel von fachspezifischen, fachfremden, kaufmännischen und juristischen Fragen erkennen und damit zurechtkommen müssen, rückt sie in Unternehmernähe: Klimaingenieure steigen nach dem Studium oft schnell in verantwortliche Stellungen auf und machen sich auch eher selbständig als Ingenieure vergleichbarer Fachrichtungen.

Das wird verdient

Die zwei Wege, die zum Beruf des Klimaingenieurs führen, machen sich später auch im Gehalt bemerkbar.

Wer direkt von der Schule über das Studium in den Beruf geht, wird damit rechnen müssen, am Anfang etwas weniger zu verdienen als sein Kollege mit abgeschlossener Lehre.

Leute, die schon mit der Praxis zu tun hatten, sind gefragter.

Das Gehalt kann sich aber in beiden Fällen sehen lassen. Der tarifliche Mindestlohn eines Klimaingenieurs beträgt 2600 Mark. In der Regel wird er aber von der Industrie mit 3000 bis 3200 Mark eingekauft. Bei Ingenieuren mit abgeschlossener Lehre kann das Anfangsgehalt bei großen Firmen sogar 3800 Mark betragen.

Den Gehältern sind nach oben hin keine Grenzen gesetzt. Ein selbständiger Klimaingenieur, der als Sachverständiger zu Rate gezogen wird, kann bei Auslandsaufträgen bis zu 200 Mark in der Stunde kassieren.

tende und kontrollierende Funktion."

Der Klimaingenieur ist in größeren Betrieben oft nur noch für die Verwaltung zuständig. Aufträge zur Planung, Kalkulation und Berechnung werden an Planungsbüros vergeben, denen er Anweisungen gibt. Für Konstruktionszeichnungen sind allein die technischen Zeichner zuständig.

Wo für den Laien Klimaanlage gleich Klimaanlage ist, unterscheiden Experten drei Arten: einmal die Lüftungsanlagen. Sie filtern die Außenluft und wärmen sie auf. Dann die Teilklimaanlagen, die die gleiche Aufgabe haben, aber zusätzlich kühlen und die Luft befeuchten können. Und die Vollklimaanlagen, die heizen, kühlen, befeuchten und entfeuchten.

Solche Anlagen, die bis zu 100 000 Kubikmeter Luft in der Stunde ansaugen, kommen hauptsächlich in Krankenhäusern und großen Verwaltungsgebäuden zum Einsatz. Dort müssen sie mit den unterschiedlichsten Bedingungen fertig werden. Deshalb können sie auch nicht als komplexe Einheiten eingebaut werden.

Klar, bei der Beseitigung des Miefs aus einer Großküche gelten ganz andere Voraussetzungen als bei der Versorgung eines Operationssaales mit keimfreier Luft oder bei der Kühlung von EDV-Anlagen.

Jeder dieser Bereiche arbeitet mit einer Anlage, die speziell auf die entsprechenden Anforderungen eingestellt ist.

Klimaanlagen werden nicht nur in Gebäuden gebraucht. Schiffskabinen, Flugzeuge und moderne Eisenbahnwaggons sind auch voll klimatisiert.

Seit 1979, als der Ölpreis je Barrel fast um das Doppelte hochschnellte, nehmen die Installationen von Klimaanlagen in Privathäusern ständig ab. Die Häuser waren und sind auch heute noch viel zu schlecht gegen Wärmeverluste isoliert, so daß sich die Klimaanlage als echter Energiefresser erwies. Und das teure Öl brachte die „Häuslesbauer" sehr schnell an den Rand ihrer finanziellen Möglichkeiten.

Überhaupt bilden seitdem die Klimaanlagen einen Kernpunkt energiepolitischer Diskussionen. Sind sie nun Energieverschwender, oder nicht? In der Studie „Energiesparen mit Klimaanlagen" für die Schweiz stellte die Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärfirma Sulzer fest, daß sich der Energieverbrauch für die Raumheizung durch eine Klimaanlage sehr wohl reduzieren läßt. Das Stichwort heißt: „Wärmerückgewinnung".

Bei der gegenwärtigen Bauweise, ohne kontrollierte Belüftung und Wärmerückgewinnung, beträgt der Anteil der Fenster- und Fugenverluste an Wärme 25 Prozent des Heizungsenergiebedarfs eines Mehrfamilienhauses. Ähnliche Verhältnisse gelten für Bürogebäude und ähnliche Bauten.

Durch die Wärmerückgewinnung mit einer Klimaanlage lassen sich 50 Prozent der Raumheizungsenergie einsparen. Die Bedingung, die an solche und ähnliche Geräte gestellt wird, ist klar: Die Einsparung an Energiekosten während ihrer Lebensdauer muß die Installationskosten übersteigen.

Allerdings sollten solche Wirtschaftlichkeitsüberlegungen zugunsten einer weniger belasteten Umwelt und der heutigen Energiepolitik, nämlich weniger Öl zu verbrauchen, etwas in den Hintergrund treten.

So gut und zweckmäßig Klimaanlagen auch sind. Es gibt Menschen, die das „Kunstklima" nicht vertragen. Einer von ihnen ist Hans-Peter Klaiber, der Klimaingenieur.

Aber ihm und seinen Leidensgenossen kann vielleicht bald geholfen werden: Klimaingenieure und Wissenschaftler arbeiten daran, die Luft aus Klimaanlagen für jedermann verträglich zu machen.

Traumwagen zu verkaufen

Traumautos haben traumhafte Neupreise. Es geht billiger – allerdings mit einem gewissen Risiko: gebrauchte Traumautos. Die hobby-Autospezialisten suchen für jede hobby-Ausgabe einen gebrauchten Leckerbissen. Natürlich können wir keine Gewähr für das angebotene Auto übernehmen. Wenn Sie sich für dieses Auto interessieren, rufen Sie **hobby-Sondertelefon an: 0711/7971-235** (Annemarie Welker).



Corvette Stingray | **350 PS** | **Motor 5000 Kilometer**
Baujahr 1973 | **245 Spitze** | **19 000 Mark**

Corvette Stingray

Dieser außergewöhnliche Stingray ist ein seltenes Zwischenmodell aus dem Jahr 1973. Das Dach ist mit wenigen Handgriffen abnehmbar, die Fensterheber sind elektrisch. Die 5,7-Liter-Maschine hat eine schärfere Nockenwelle; der Motor leistet mit einem speziellen Holly-Vergaser etwa 350 PS. Die Fahrleistungen sind trotz Automatik atemberaubend: 0 auf 100 km/h in 6,5 Sekunden. Spitze – nach Angaben des Besitzers – 245 Stundenkilometer. Der Motor wurde erst überholt und hat jetzt 5000 Kilometer drauf. Der Traum soll 19 000 Mark kosten.

Der Industrie fehlen Ingenieure. Trotz attraktiver Angebote findet sie keine. Und das in einer Zeit des technologischen Umbruchs. Fachleute sehen dadurch die gesamte Volkswirtschaft bedroht

Ingenieure: Große Chancen

VON HEIDE SKUDELNY

Ich muß doch zeigen, daß ich gut bin", findet Peter Wiebel (19). „Mit meiner Durchschnittsnote von 1,7 werde ich doch nicht Ingenieur." Medizin will er studieren, weil „ich sehen muß, daß ich später Geld mit meinem Studium mache".

Demonstrative Abneigung gegen jegliches Technikstudium zeigen die Schüler genau in einer Zeit, in der die technische Entwicklung mit voller Wucht die technische Intelligenz fordert. Vor allem das für die 80er Jahre erwartete Vordringen der Mikroelektronik und der Datentechnik, Entwicklung und Ausbau alternativer Energiequellen und Energiespartechniken, die kommerzielle Nutzung der Gentechnologie, neue Kommunikationssysteme und Umweltschutz führt zu einem wachsenden Bedarf an hochqualifizierten Fachkräften – Ingenieure.

Und die sind nicht da.

Am Numerus clausus kann es nicht liegen.

Nur zu 70 Prozent sind die Studienplätze an den Universitäten auch besetzt, an Fachhochschulen gar nur zu 50 Prozent. Jeder Platz aber, ob genutzt oder nicht, kostet 170 000 Mark!

„Immer mehr Firmen melden Schwierigkeiten bei der Rekrutierung ihres technischen Nachwuchses", konstatiert Professor Rolf Rodenstock, Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Industrie. Und der Präsident des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten, Tyll Necker, spricht gar von einem „Verteilungskampf" um den immer knapper werdenden Nachwuchs.

Die Firma Siemens hat errechnet, daß sie in allen ihren



Foto: Bosch

Ingenieuraufgabe der Zukunft: Energieeinsparung – eine Einspritzdüse im Test

für Spezialisten


Umweltschutz – Lärmforschung gehört dazu


Qualitätsverbesserung durch Präzision

Foto: Bosch

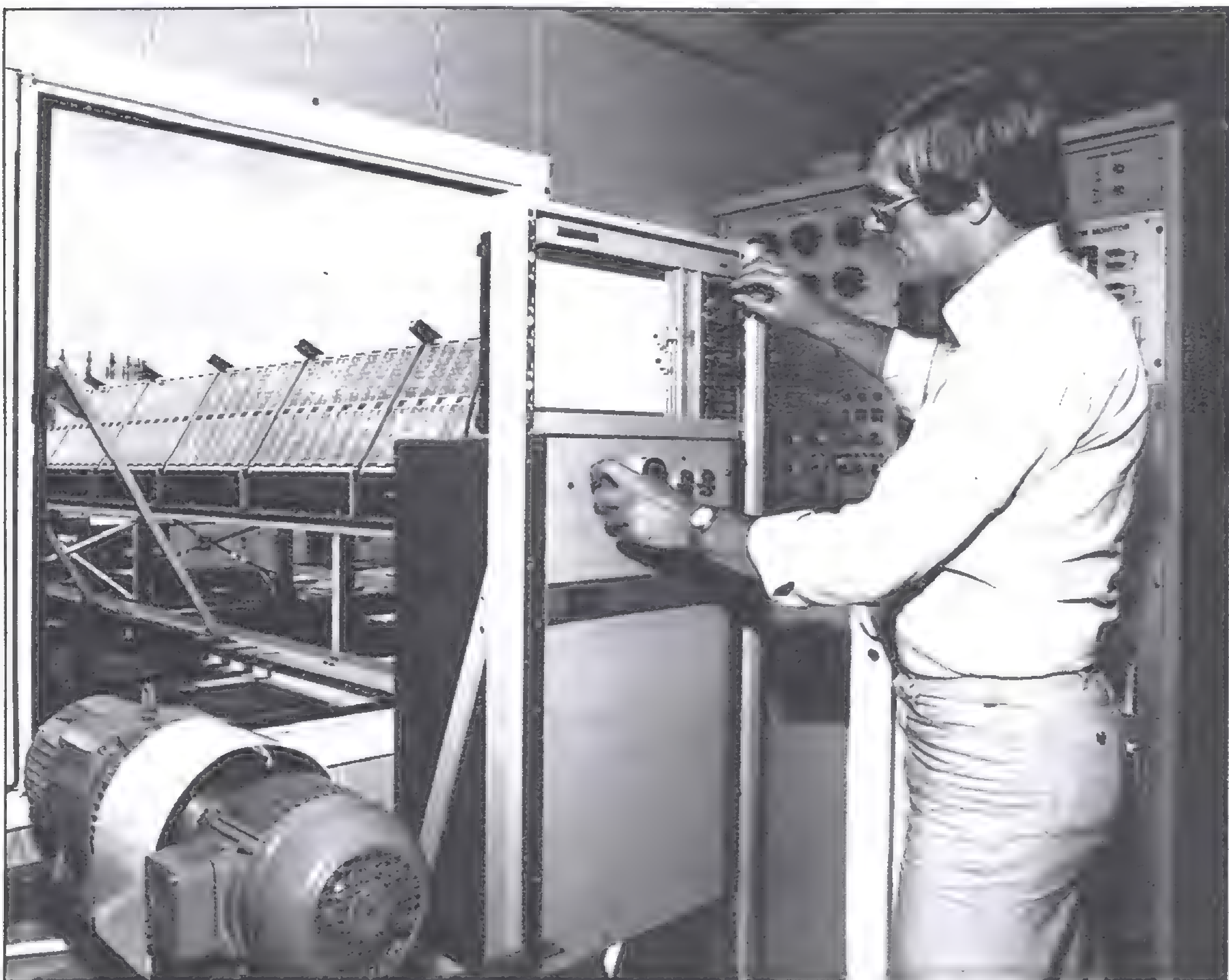

Alternative Energien – auf dem Prüfstand eine Fünf-Kilowatt-Anlage für Wasserpumpen

Foto: AEG-Telefunken

Werken im Jahr rund 1000 Ingenieure einstellen könnte, aber nur etwa 600 findet. Bei der Post konnten sogar über 2000 Stellen nicht besetzt werden. SEL meldet jährlich einen Bedarf von 150 Ingenieuren, den der Konzern über „Kopfjäger" in Kanada, England und Österreich befriedigen muß, „weil der deutsche Markt nichts mehr hergibt" (Günther Gruppe, das für das Personalwesen zuständige Vorstandsmitglied).

Einige Beispiele von vielen. Insgesamt werden 1985 voraussichtlich 30 Prozent des Bedarfs an Ingenieuren nicht gedeckt werden können. Allein in der Elektrobranche liegt das ermittelte Defizit bei 2000 Ingenieuren.

Schuld am mangelnden Interesse ist nicht nur allgemeiner Technik-Überdruß oder die unbestimmte Angst, technischen Errungenschaften ohnmächtig ausgeliefert zu sein. „Realitätsfremd, fast pervers", bezeichnet der Stuttgarter Abiturient Roland Sturm das, „was in naturwissenschaftlichen Fächern gemacht wird. Ich kann damit nichts anfangen". Und seinem Klassenkollegen Uwe Korn (20) ist gar „der Fortschrittsglaube" kaputtgegangen. „Die ganze Energiemisere und Umweltverschmutzung verdanken wir doch den Ingenieuren."

Eine Einstellung zur Ingenieursarbeit, der die Schule nichts entgegensetzt. „Ingenieurtechnik wird an Schulen nicht gelehrt", beklagt denn auch der Vorsitzende der Gesellschaft für Verfahrenstechnik, Dr. Schlachter. Bestätigt wird er durch eine Studie 1980 des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur Frage des Ingenieurbedarfs, die „eine allgemeine Unterbewertung von Naturwissenschaft und Technik – vor al-

len Dingen an der Schule – verzeichnet".

Und mit der Oberstufenreform ist es sogar möglich, naturwissenschaftliche Fächer frühzeitig ganz abzuwählen: Drei Viertel aller Schüler verzichten in den letzten Schuljahren auf Fächer wie Mathematik, Physik und Chemie. Zugunsten von „Faselfächern" (eine Schülerin), die es erleichtern, die Hürde des Numerus clausus in Prestigefächern zu nehmen.

Die Folge: Während sich die Zahl der Studenten der Sprach-, Geistes- und Agrarwissenschaften seit 1960 verfünffachte und bei den Rechts- und Sozialwissenschaften sowie Medizin verdreifachte, hat sich die Zahl der Ingenieure nur verdoppelt. Ihr Anteil an den Absolventen ging damit von acht Prozent auf vier Prozent zurück. In einem Zeitraum, in dem sich die Studentenzahl an Fachhochschulen und Universitäten von 260 000 auf 760 000 erhöhte.

Also Studium ja – Ingenieurwissenschaften nein?

Sicher ist: Rund 70 Prozent der Hochschulberechtigten studieren auch, ungeachtet der gesunkenen Berufschancen der Akademiker.

„Irrationale Technolgiefeindlichkeit" macht denn auch Bayerns Wirtschaftsminister Anton Jaumann verantwortlich für die mangelnde Bereitschaft, ein technisch-naturwissenschaftliches Studium zu beginnen. Und Dr. Gerhard Biedenkopf vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) beobachtet „ein allgemeines Unbehagen unter den Schülern höherer Schulen gegen Industrietätigkeiten generell. Eine Abneigung gegen Verpflichtung, Kooperation, Verantwortung."

Es ist weit mehr: Zunehmend werden die Formen des technischen Fortschritts kritisiert. Diskussionen über die Gefährdung unserer Umwelt durch Industrieabfälle, der Streit um die Kernkraft, mit aller Schärfe und kompromißlos von allen Seiten geführt, verschärfen die Techniküberdrüssigkeit.

Vielfach übersehen wird dabei, daß Ingenieure vorwiegend in entwicklungsträchtigen und zukunftsorientierten Industriezweigen gebraucht werden, die die vielbeschworene Lebensqualität verbessern sollen. Gesucht wird allerdings mit Einschränkungen, sogar erheblichen.

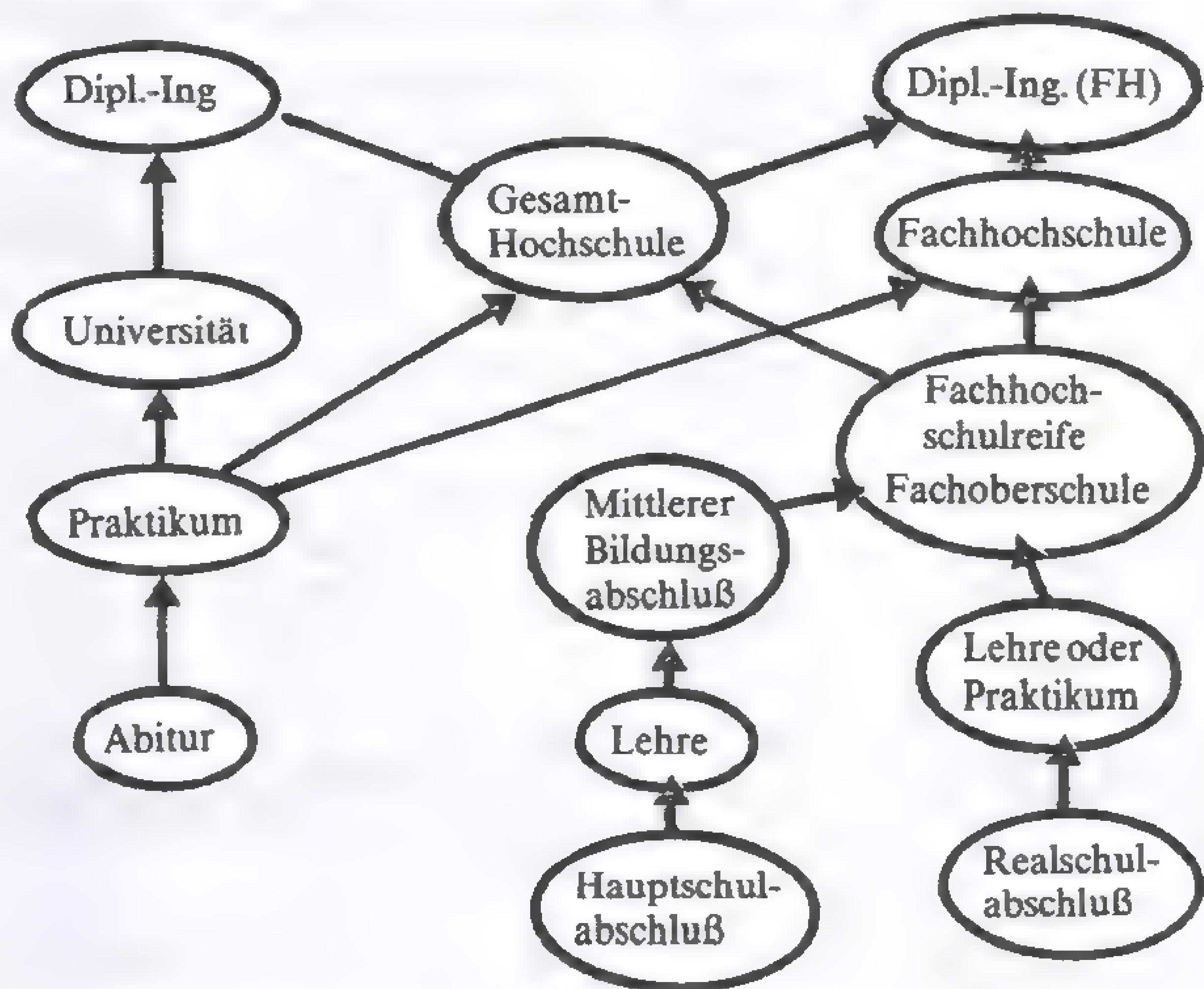
Die Stellenangebote der Firmen sprechen fast ausschließlich junge Ingenieure an, die den Übergang zu modernen Technologien nachvollziehen können. Und nur in bestimmten Fachrichtungen: „Das können die alten nicht machen", grenzt Günther Gruppe den Bedarf deutlich ein.

Deutlich ist auch die Einschränkung durch Dr. Josef Stingl, Präsident der Bundesanstalt für Arbeit: „Die Wirtschaft ist vor allem an jüngeren Bewerbern mit vier- bis achtjähriger Berufserfahrung interessiert. Gute Chancen haben auch Berufsanfänger, wenn sie sich mit einem gefragten Spezialgebiet befaßt haben." Noch weiter geht Diplomingenieur Herbert Gassert von der Mannheimer BBC. Er fordert, nur Ingenieure auszubilden, „die ihre Schwerpunkte jeweils auf den Fachgebieten haben, auf denen technologische Schübe aufgetreten sind".

Wohl nicht ganz zu Unrecht. Der Mangel an Ingenieuren trifft nicht alle Branchen.

Im Bauwesen und bei den Architekten, bei den Textil- und Lebensmittelingenieuren, im Fahrzeugbau, aber auch im Bergbau und Hüttenwesen, in der Stadt-, Landes- und Wasserplanung besteht – zumindest nach amtlicher Statistik – ein gewisser Bewerberüberhang.

Bemerkbar macht sich ein starker Mangel vor allem in den Fachrichtungen Elektronik (Gruppe: „Leute, die Hardware- und Softwarekenntnisse haben"). Nach-



Grafik: Rainer Simon

richtentechnik, Informatik, jedoch auch im Maschinenbau, in der Feinwerk- und Verfahrenstechnik. Alles Wachstumsbranchen, die durch die rasante Entwicklung neuer Technologien Auftrieb bekommen werden.

Denn um im internationalen Vergleich mithalten zu können, müssen die Firmen in Entwicklung und Forschung kräftig investieren, insbesondere in die Mikroelektronik, die eine besonders sprunghafte Entwicklung durchmacht. Laut Jaumann „Maßstab für die Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft eines Landes".

Liegt der Anteil für die Forschung heute noch zwischen zwei und zehn Prozent (beim Spitzenreiter SEL) vom Umsatz, so muß er in den nächsten Jahren auf gut zwölf Prozent steigen, um Schritt zu halten.

„Wir haben die Entwicklung in den letzten zehn Jahren unterschätzt", gibt Arbeitsdirektor Gruppe freimütig zu. „Was in Deutschland fehlt, ist Software-Intelligenz."

Wie stark der Rückstand bereits ist, zeigt ein Vergleich zwischen Westeuropa und den USA: Bei gleichem Bruttosozialprodukt waren in Übersee bereits 26 Prozent der verwendeten Bauelemente zur Mikroelektronik zugerechnet. Diesseits sind es nur 13 Prozent. Europa muß den Löwenanteil der Bauelemente importieren.

Das Fazit zieht Dr. Gerhard Biedenkopf vom VDI: „Grundsätzlich kann wohl festgestellt werden, daß der allgemeine Bedarf an hochqualifizierten Ingenieuren durch die ständige technische Weiterentwicklung steigen wird."

Auf genaue Bedarfszahlen aber wollen sich die Bildungsplaner nicht festlegen lassen. Sicher mit dem Debakel vor Augen, den das renommierte Battelle-Institut mit seiner Fehlprognose über den Bedarf an Ingenieuren erlitten hat. 1975 hatte das Frankfurter Marktforschungsinstitut einen starken Überhang an Ingenieuren vorausgesagt. Noch dazu, wo der Düsseldorfer Verband Deutscher Ingenieure „die Euphorie nicht für langfristig hält" (Wolfgang Schubert, Referent für Aus- und Weiterbildung), und befürchtet, daß mit einer verstärkten Nachwuchsförderung „das Gehaltsniveau der Ingenieure nicht auf seinem derzeitigen Stand gehalten werden kann." □



Automatisch mit einem Knopfdruck: Bild scharfstellen – richtig belichten, und in 90 Sekunden ist das Farbbild da

Geblitzt wird immer

Polaroid kommt mit einem super-lichtempfindlichen Farbfilm und mit zwei neuen Einfach-Kameras, die bei jeder Aufnahme blitzen

VON VOLKER WACHS

Mit geduldiger Miene und verständlichen Worten versuchte der junge Verkäufer hinter der Theke seiner Kundin klarzumachen, daß ihre Fotos keineswegs unterbelichtet sind: „Sie haben eben in der Mittagszeit fotografiert, und da ist es ganz normal, daß durch die hochstehende Sonne harte Schatten entstehen. Kein Film verkraftet solche starken Lichtkontraste."

Dialoge wie diese werden geführt, seit es Farbfilme gibt. Denn es ist wirklich so: Extreme Hell-Dunkel-Kontraste – gleißendes Licht, tiefschwarzer Schatten – werden heute von keinem Farbfilmmaterial verkraftet. Wo unser Auge vielleicht noch weiche Abstufungen erkennt, „sieht" der Film nur noch schwarz und weiß.

Mit Tricks versuchen erfahrene Fotografen diese Unzulänglichkeit in den Griff zu bekommen: Sie belichten hart ausgeleuchtete Motive, je nach Wichtigkeit des Aufnahmeobjekts, entweder auf die hellen oder auf die dunklen Partien und nehmen dabei in Kauf, daß der Rest unter- oder überbelichtet wird. Gutes Hilfsmittel bei extremen Lichtkontrasten: Blitzlicht.

Schon lange propagieren Kamera- sowie Filmhersteller – und allen voran die Blitzgerätefabrikanten – die Aufhellblitztechnik. Dabei werden von der Sonne bestrahlte Motive durch das künstliche Licht zusätzlich beleuchtet. Vor allem bei Porträts bringt diese Methode stattlichen Nutzen: Die Schlagschatten im Gesicht verschwinden, die Farben der Kleidung erscheinen klarer und leuchtender.

Doch das Blitzaufhellen, in jedem Profi-Fotostudio selbstverständliche Regel, war bei Freizeitschnappschützen noch nie beliebt. Obwohl heute bei uns jedes fünfte Foto geblitzt wird, im Partykeller, im Wohnzimmer oder auf der Kegelbahn. Die meisten Gelegenheitslichtbildner verstehen nicht, warum sie bei strahlendem Wetter ein Blitzgerät mitnehmen sollen. Entsprechend ist dann das Ergebnis: überharte Kontraste zwischen hell und dunkel.

Als erster Fotohersteller geht Polaroid jetzt diesem Problem konsequent zu Leibe: Die neuen Kameramodelle 640 und 660 blitzen bei jeder Aufnahme. Dabei spielt es keine Rolle, ob im Zimmer oder im Zoo fotografiert wird. Das vor den Sucher geklappte Blitzgerät schaltet sich automatisch ein, sobald der Fotograf durch den Sucher blicken will. Dazu wird der Blitz hochgeschwenkt.

Die erforderliche Energie kommt aus der Filmpackbatterie, die außerdem noch den Motor für den Bildauswurf und – beim Modell 660 – die Autofocuselektronik antreibt.

Damit der festangebaute Blitz mit seiner Reichweite von 0,6 bis 4,2 Metern das jeweilige Motiv auch optimal ausleuchten kann, hob Polaroid die Lichtempfindlichkeit des 600-Films kräftig an: von 21 DIN beim bisherigen SX-70-Film – der übrigens nicht in den neuen Kameras verwendet werden kann – auf 29 DIN.

Für Farbmaterial, gemes-

sen an sonstigen Fotofilmen, ein enorm hoher Wert. Wie auch der SX-70-Filmtyp „Supercolor" braucht der 600-Film nur noch 90 Sekunden, um nach dem Knipsen ein farbiges Bild hervorzuzaubern.

Im Vergleich zum SX-70-Film, der im chemischen Aufbau dem 600-Film ähnelt, sind die Ergebnisse von gleicher Farbigkeit und Brillanz – doch etwas grobkörniger.

Die Bedienung der neuen 600-Kameramodelle beschränkt sich auf das Wesentliche: Belichtung prüfen, auslösen – und auf das fertige Bild warten. Das Licht wird bei beiden Kameras durch Siliziumfotodioden gemessen. Eine Kontrolleuchte im Sucher zeigt an, ob die vorhandene Beleuchtung und das automatisch zugeschaltete Blitzlicht ausreichen.

Beim Modell 640 erübrigt sich jegliche Entfernungseinstellung: Die Kamera ist mit einem Fixfocusobjektiv bestückt, das von 1,2 Meter bis unendlich scharfzeichnet. Bis auf 60 Zentimeter kann man mit der 660 ran ans Motiv – zu nah für einfache Fixfocuslinsen. Deshalb ist die Kamera mit dem schon seit langem bewährten Polaroid-Ultraschall-Autofocussystem ausgestattet.

Vorteil: Auch bei schlechten Lichtverhältnissen und sogar bei Dunkelheit erkennt dieses System, das im Prinzip der Echolottechnik gleicht, die richtige Distanz zwischen Kamera und angepeiltem Motiv. Es stellt in Millisekunden über Sender, Empfänger und Mikromotor scharf. Der Fotograf braucht sich um nichts mehr zu kümmern.

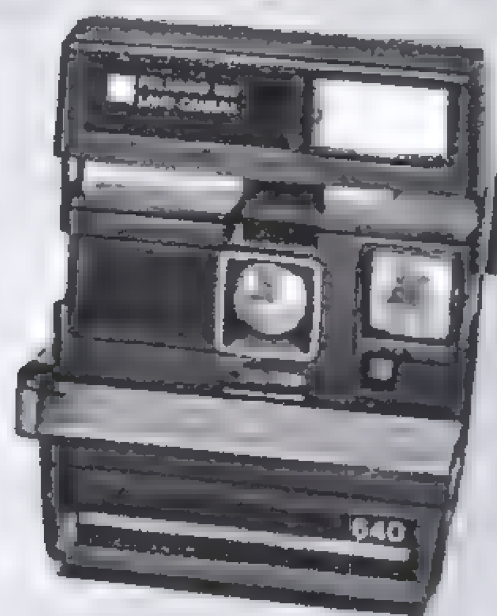
Wann die neuen Kameras und der neue Film bei uns lieferbar sein werden, steht zur Zeit noch nicht fest. Zuerst wird der amerikanische Heimatmarkt von Polaroid bedient. Im Herbst, wenn die Tage kürzer werden und die Blitzzeit beginnt, sind vielleicht die ersten Modelle bei uns zu haben. □

Polaroid-System 600 auf einen Blick



Polaroid Kamera 660

Typ: Sofortbildkamera für den neuen Filmtyp 600
Objektiv: 1:10, Brennweite zwischen 90 und 107 mm (je nach Autofocusstellung), Entfernungsbereich zwischen 0,6 m bis unendlich
Sucher: Durchsichtssucher mit Belichtungs- und Blitzkontrollanzeige
Verschluß: elektronisch, Blendensteuerung von 1 : 10 bis 1 : 51,7, Verschlußzeiten von 1/3 bis 1/200 Sek.
Belichtungssteuerung: automatische Lichtmessung
Blitzgerät: fest integriert, Reflektor mit Farbkorrekturscheibe
Entfernungseinstellung: vollautomatisch über Polaroid-Autofocussystem
Maße: 147×127×152 mm
Gewicht: 672 Gramm
Zirkapreis: 200 Mark
Lieferbar: etwa ab Herbst 1981



Polaroid Kamera 640

Typ: Sofortbildkamera für den neuen Filmtyp 600
Objektiv: Fixfocusprinzip, 1:14/109 mm für Entfernungsbereich 1,2 m bis unendlich
Sucher: Durchsichtssucher mit Belichtungs- und Blitzkontrollanzeige
Verschluß: elektronisch, Blendensteuerung von 1:14 bis 1:45, Verschlußzeiten von 1/3 bis 1/200 Sek.
Belichtungssteuerung: automatische Lichtmessung,je nach Helligkeit selbsttätige Ergänzung durch Blitzlicht
Blitzgerät: fest integriert, Reflektor mit Farbkorrekturscheibe, Energiezufuhr über Filmpackbatterie
Maße: 147×127×152 mm
Gewicht: 672 Gramm
Zirkapreis: 160 Mark
Lieferbar: etwa ab Herbst 1981



Die Maler sind Roboter

Die Firma Opel hat in Rüsselsheim die modernste Autolackieranlage Europas in Betrieb genommen

VON PETER GROSCHUPF UND MARKUS BOLSINGER (FOTOS)

Ein bißchen Blech, ein bißchen Lack, fertig ist der Cadillac. So frotzelte der Volksmund in den 50er Jahren. Und der hat bekanntlich leicht reden.

Autos zu lackieren ist nämlich eine Wissenschaft. Heute mehr denn je.

Schließlich müssen pro Auto etwa fünf Kilogramm Untergrund- und Decklack auf einige Quadratmeter Blech aufgetragen werden. Innen und außen bis zu zehn verschiedene Schichten.

Das Ganze soll hauchdünn sein (maximal ein zehntel Millimeter!), schön glänzen, korrosionsbeständig sein und jahrelang halten.

Autos zu lackieren ist eine Wissenschaft

Das wäre fast problemlos zu bewältigen. Wenn nicht jeden Tag Hunderte von Autos produziert werden müßten.

Die Adam Opel AG in Rüsselsheim hat jetzt die wohl modernste Lackieranlage Europas in Betrieb genommen. In einer einzigen Stunde können hier 100 Autos fix und fertig lackiert und hohlraumversiegelt werden. Das sind bei einem 16-Stunden-Tag in zwei Schichten 1600 Autos!

Der Riesenkomplex (Baukosten 500 Millionen Mark) ist 400 Meter lang, 80 Meter breit und 32 Meter hoch. Zwölf Spritzkabinen, 15 Trockenöfen, zwei Phosphatieranlagen, zwei Elektrotauchanlagen und 48 thermische Nachbrennungsanlagen sind nötig, die Lackierarbeit reibungslos zu bewältigen.

Das neueste Verfahren in der Lackiertechnik ist hier zu finden: Zum erstenmal in der Autoindustrie verwendet Opel wasserlösliche Lacke. Keine Angst: Trotzdem dürfen die Autos im Regen gefahren werden. Im Gegenteil: Die neuen Lackierverfahren die-

nen gerade dazu, die Lebensdauer der Karosserie zu verlängern.

Das fängt schon beim ersten Arbeitsgang an. Reinigung und Phosphatierung dauern jetzt zwar länger (statt 80 Sekunden 180 Sekunden pro Karosserie), sind dafür aber auch gründlicher.

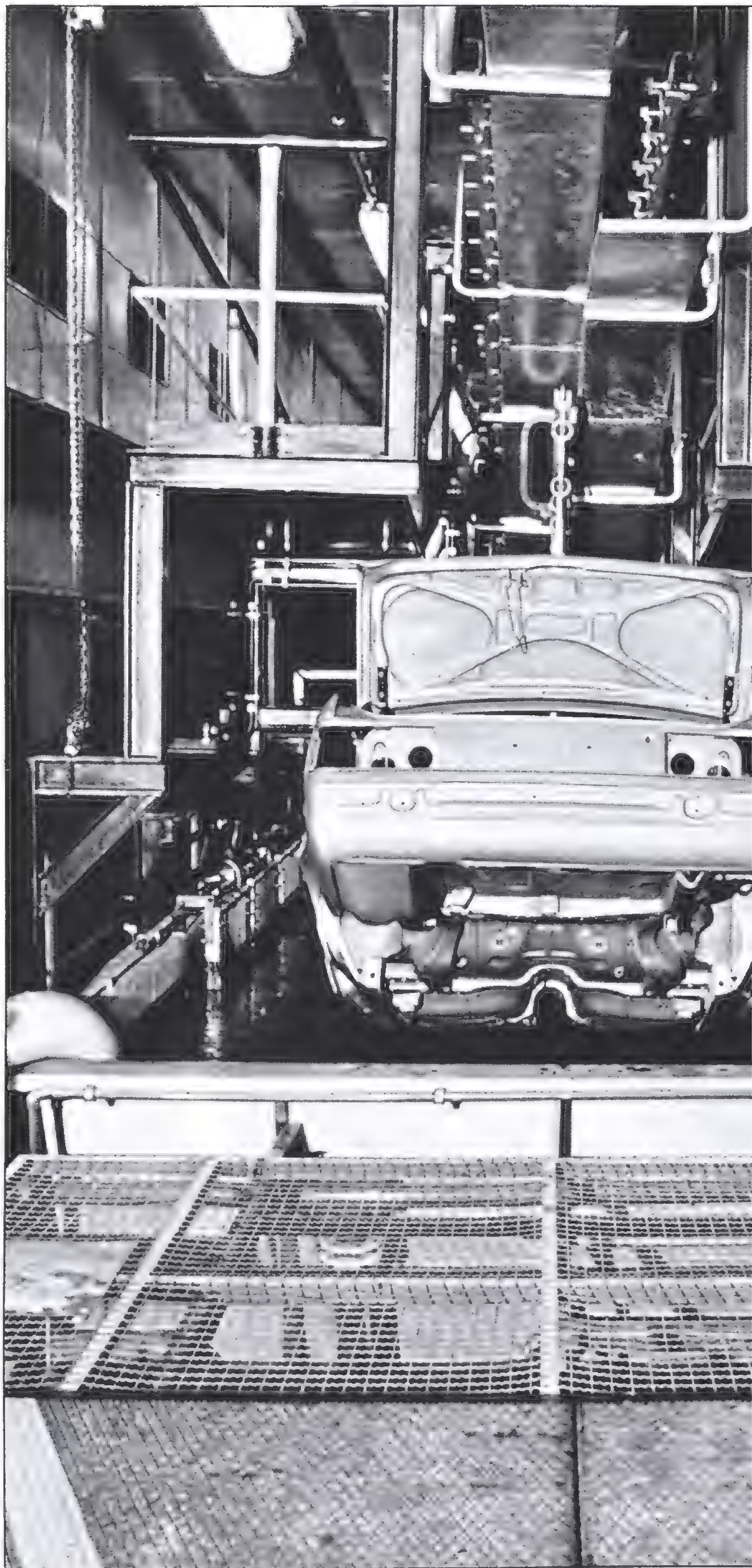
Die erste Lackschicht wird elektrisch aufgetragen. In einem Tauchbad mit wasserlöslichem Lack. Die Karosserie ist dabei negativ, die Flüssigkeit positiv geladen. Die Karosserie zieht den Lack gleichmäßig an. Dieses Verfahren wird auch bei anderen Autofirmen schon lange angewandt. Diese Methode garantiert eine absolut gleichmäßige Beschichtung der Blechteile mit Lack. Was kein normales Tauchbad schaffen würde und auch kein Lackierer mit einer Sprühanlage: Der Lack haftet auch an Ekken und Kanten perfekt. Die „wasserlösliche" Opel-Methode hat dieses Verfahren noch ausgereifter gemacht.

Wie zuverlässig dieses Verfahren ist, beweist der in der Autoindustrie übliche Salzsprühtest mit Zeitraffer-Effekt: Die Korrosionsbeständigkeit konnte von 300 auf 800 Stunden gesteigert werden.

Ebenso wird die Füllgrundierung aufgetragen, die für eine glatte Oberfläche sorgen soll. Sie ist die Voraussetzung dafür, daß der Decklack richtig aufliegen kann.

Auch die gleichmäßigste Blechoberfläche ist nämlich unter dem Mikroskop zerklüftet wie der Grand Canyon. Würde der Decklack direkt aufs Blech gemalt, die Lackoberfläche würde heutigen Qualitätsansprüchen nicht mehr genügen. Außerdem dient ein guter Untergrund nicht nur der Schönheit, hier einer glänzenden Oberfläche. Wichtiger noch ist die Zuverlässigkeit gegen Korrosion.

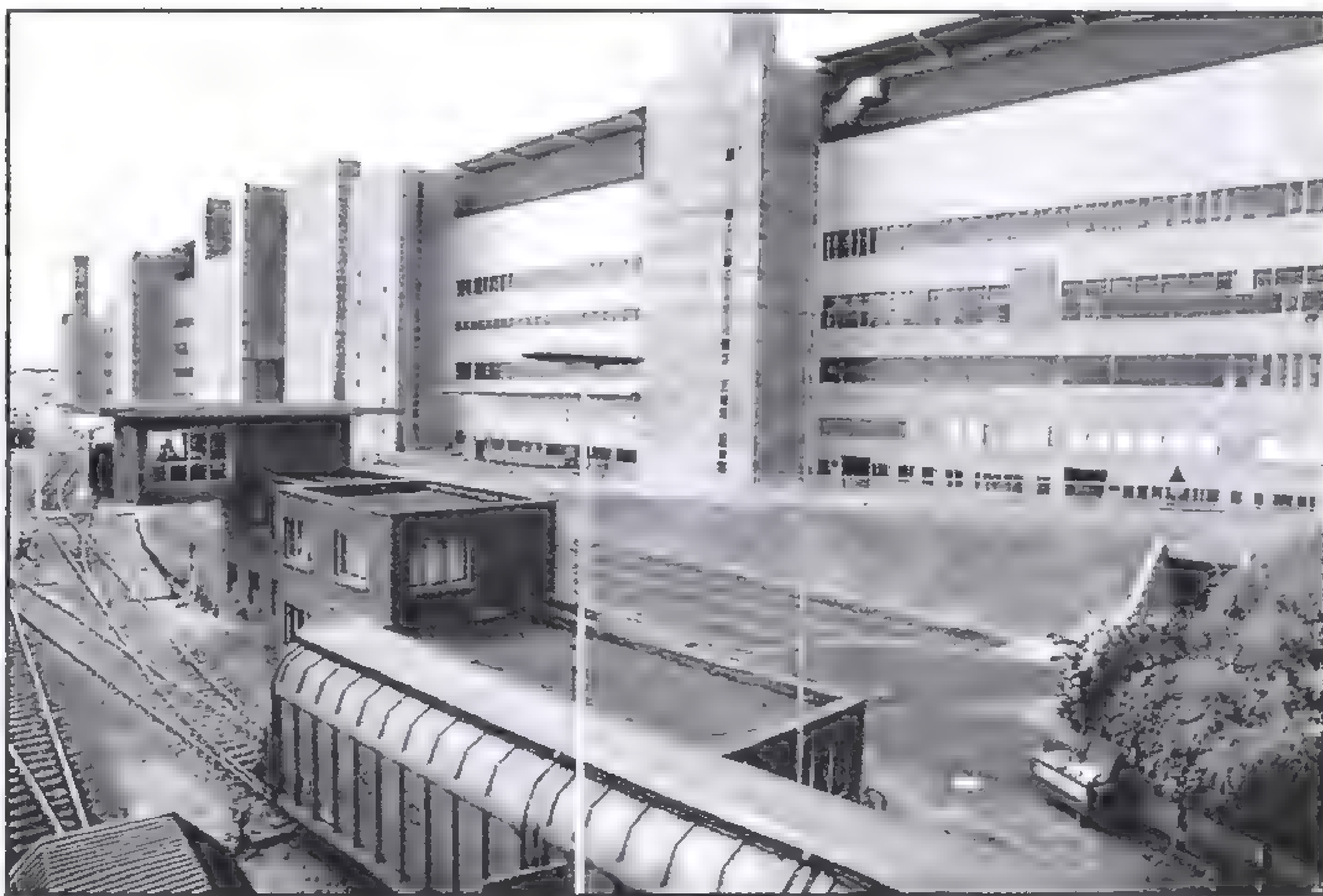
In der neuen Opel-Lackiererei wird auch das Nonplusultra der Lackiertechnik an-

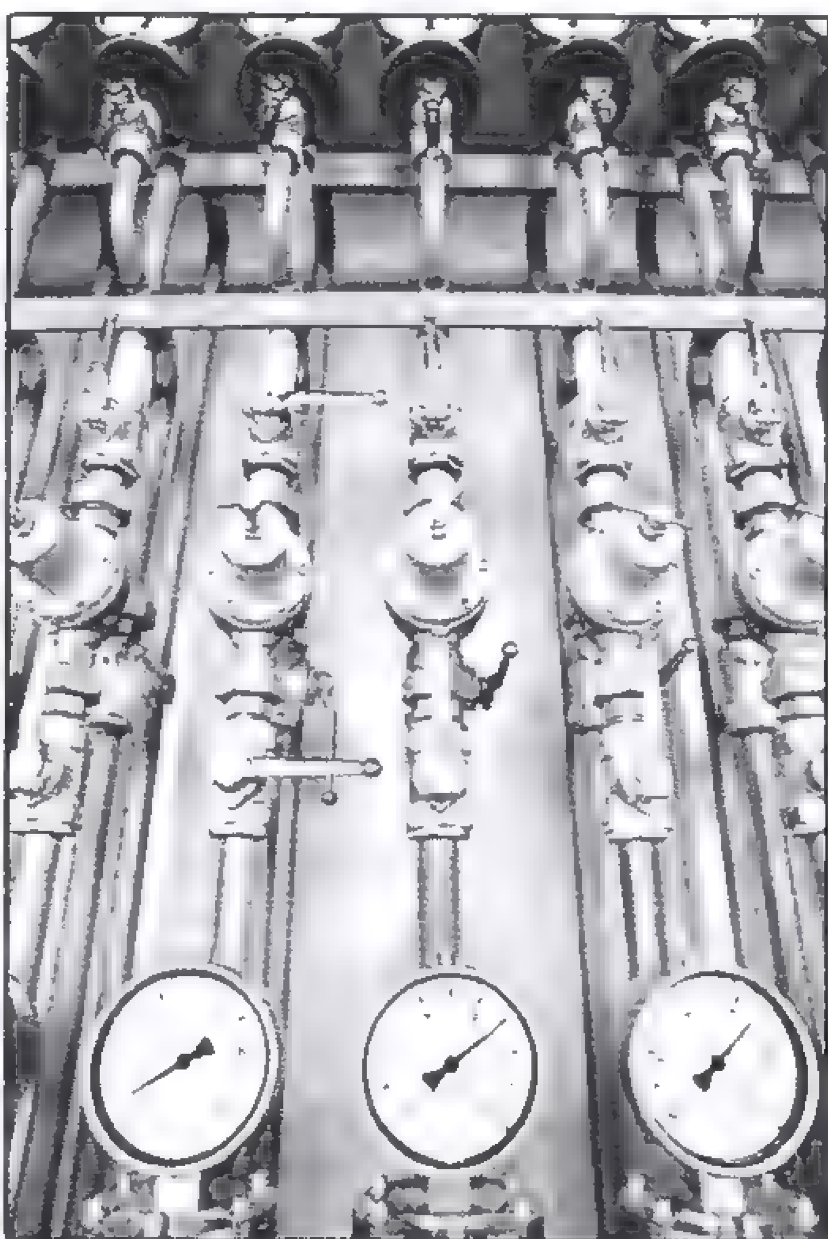


Das Neueste in der Lackiertechnik: Wasserlösliche Lacke...

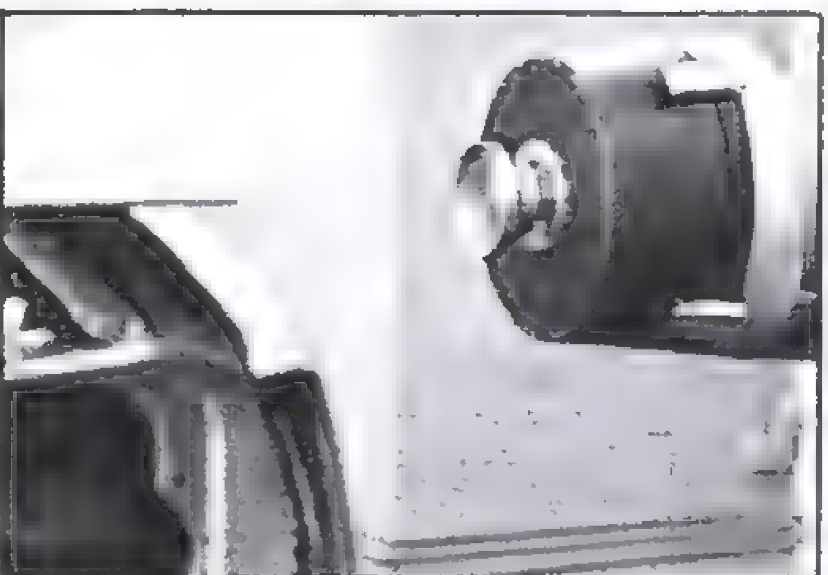
... werden hier im Tauchbad „elektrisch" aufgetragen. Die negativ geladene Karosse zieht die positiv geladenen Farbpartikeln magnetisch an



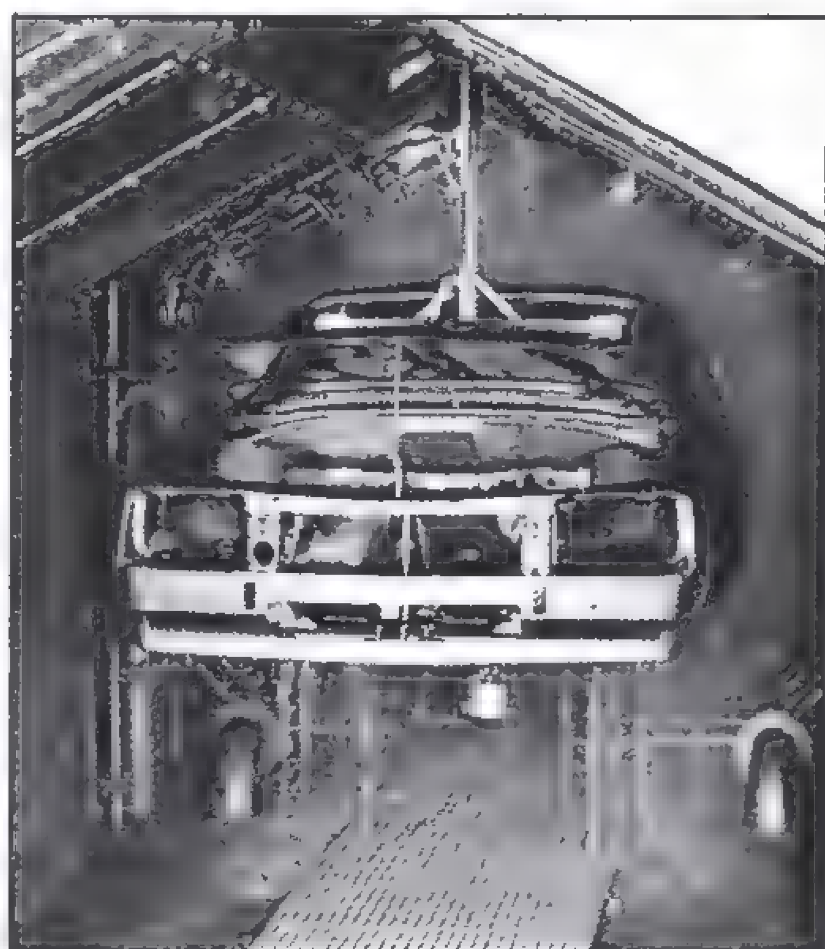








400 Meter lang ist die Lackierfabrik bei Opel (oben). Farbmischanlage (Mitte). Fehler der Roboterarbeit müssen von Hand ausgebessert werden; elektrostatische Rotationszerstäubungsanlagen schleudern den Lack unsichtbar aufs Blech





In einer Stunde können in der hochtechnisierten Anlage 100 Karosserien lackiert werden – einschließlich Unterbodenschutz. Computergesteuerte Schlitten bringen die Karossen in die richtige Farbkabine

gewandt: sogenannte elektrostatische Rotationszerstäubungsanlagen für die Decklackierung. Die Sprühköpfe sind elektrisch geladen. Sie rotieren mit hoher Geschwindigkeit und schleudern winzige Lackpartikeln Richtung Karosserie, die andersherum „gepolt" ist. Aufgehängt sind diese Zerstäuber an riesigen Robotergestängen. Präzise und gleichmäßig bewegen sie sich über die langsam durchfahrende Karosserie.

Bei der Qualitätskontrolle sind Roboter nutzlos

Vorteil dieses Verfahrens zusammen mit der Wasserlöslichkeit des Lacks: Der Lackverbrauch ist drastisch zurückgegangen, die Umwelt wird weniger belastet, und schließlich sind die Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter wesentlich besser geworden.

Die für die Mitarbeiter beim früheren Verfahren notwendige, aber unangenehme Überkopfarbeit beim Auftragen des Unterbodenschutzes wird jetzt ebenfalls von Automaten erledigt.

Ein in jede Karosse eingebautes Antwortgerät gibt der Leitstelle ständig Auskunft über den Stand des Verfahrens an dem betreffenden Auto. Dieses Gerät steuert auch die Karosse durch die mehrspurigen Lackierstraßen. In ihm ist der Farbwunsch des Kunden gespeichert. Die Karosse wird so automatisch in die richtige Farbkabine gefahren.

Obwohl die Roboter nahezu perfekt arbeiten, können sie den Menschen nicht in allen Arbeitsphasen ersetzen. Weil Roboter nicht kontrollieren können, ob sie gute Arbeit geleistet haben, muß der Mensch es tun. Und er muß auch reparieren, was die automatischen Kollegen versaut haben.

Da hilft kein Roboter. □



Benzin aus der Kohle

Der Benzinpreis steigt. Eine Alternative zum Benzin könnte Öl sein, das aus Kohle gewonnen wird



Die größte Anlage Europas, in der aus Kohle Öl gemacht wird, beginnt jetzt mit ihrem Versuchsprogramm. Die Anlage steht in Bottrop und kann jeden Tag aus 200 Tonnen Kohle 80 Tonnen Öl produzieren

Von der nahegelegenen Kokerei „Prosper" (rechts hinten) erhält die Kohleverflüssigungsanlage ihren „Stoff" über ein Hunderte von Metern langes Fließband. Zurück in die Kokerei gehen Abfallstoffe wie Schwefel und Teer, die dort wieder verarbeitet werden – ein umweltfreundliches Recyclingverfahren

VON HERBERT PAHL UND MICHAEL MOESCH (FOTOS)

Die Situation in der Energiewirtschaft", sagt Karlheinz Bund, Vorstandsvorsitzender der Ruhrkohle AG, „ist viel ernster, als wir es uns eingestehen wollen."

Mit den ersten Engpässen bei der Versorgung mit Mineralöl rechnen Experten für Ende der 80er Jahre; Erdgas wird ein Jahrzehnt später knapp. Weltweit wird es um das Jahr 2050 erhebliche Probleme mit der Energieversorgung geben.

-Wenn alles so weitergeht wie bisher.

Doch es wird nicht so weitergehen. Überall macht man sich Gedanken, wie der Energieverbrauch einzuschränken ist, welche anderen Energieträger es außer dem Erdöl noch geben kann.

Einen ersten großen Schritt in diese Richtung hat jetzt die „Ruhrkohle Öl und Gas GmbH" getan: Sie baute zusammen mit der VEBA Öl AG in Bottrop die größte Kohleverflüssigungsanlage Europas.

Öl aus Kohle zu gewinnen ist nicht neu. Schon in den 20er und 30er Jahren hatten deutsche Wissenschaftler ein Verfahren entwickelt, mit dem man Kohle verflüssigen konnte. Am Ende des Zweiten Weltkriegs wurden jährlich 4,5 Millionen Tonnen Kohle-Benzin hergestellt – unter anderem als Sprit für die deutschen Panzer.



Kohlenhalde im Ruhrpott. Der wertvolle Rohstoff liegt dort direkt vor der Haustür





Dr. Arno Klusmann: „Kohle-Öl ist noch zu teuer"

Nach dem Krieg, angesichts des Erdölbooms, geriet die Kohleverflüssigung in Vergessenheit. Lediglich die Südafrikaner nutzten ihre heimische Kohle und produzierten bis heute in großen Mengen Benzin.

In der restlichen Welt begann der Siegeszug des billigen Erdöls als Energielieferant: Der Anteil des Mineralöls an der Energieversorgung stieg in der Bundesrepublik von fünf Prozent im Jahre 1950 bis auf über 50 Prozent heute an. Im gleichen Zeitraum sank der Anteil der Kohle von 70 Prozent auf unter 20 Prozent.

Der Öl-Schock in den 70er Jahren und die unsichere politische Lage in den arabischen Ländern haben die Kohle inzwischen wieder salonfähig gemacht.

80 Tonnen Benzin soll die Bottroper Kohleverflüssigungsanlage täglich produzieren; 200 Tonnen Kohle müssen dafür eingesetzt werden. Gearbeitet wird dabei nach dem Verfahren der direkten Kohleverflüssigung.

"Die Kohle liegt in politisch zuverlässigen Ländern"

Im ersten Gang wird die Kohle fein gemahlen und getrocknet. In einem Anmaischbehälter wird ein Eisenoxidkatalysator hinzugesetzt und Wasserstoff sowie Öl in den Brei gemischt. Jetzt beginnt die Hydrierreaktion bei einem Druck von 300 bar und einer Temperatur von 450 Grad. 18 Meter hoch sind die drei Reaktoren des Bottroper Werkes, in denen dieser Vorgang stattfindet.

Danach wird das Gemisch thermisch getrennt, das Rohprodukt durch Destillation in seine Einzelteile zerlegt.

Die in einem Heißabscheider gewonnen Dämpfe werden in einem Kaltabscheider auskondensiert – das Ergebnis ist das „Kohle-Öl". In einer nahegelegenen VEBA-Raffinerie wird dieses Öl dann zu Benzin verarbeitet.

Die Bottroper Anlage ist auf dem Gelände errichtet, wo vor Jahrzehnten schon einmal ein Kohlehydrierungswerk stand. 300 Millionen Mark hat die Anlage gekostet, das meiste davon zahlt das Land Nordrhein-Westfalen.

Das Kohle-Öl, meint Dr. Arno Klusmann, Prokurist der „Ruhrkohle Öl und Gas GmbH", sei im Moment noch nicht konkurrenzfähig. Grund: Die Kohle ist einfach zu teuer – vor allem die, die in der Bundesrepublik gefördert wird. Während eine Tonne Importkohle rund 100 Mark kostet, beträgt der Preis für die heimische Kohle genau das Doppelte: 200 Mark.

Und doch sieht die Zukunft dieses Energieträgers sehr rosig aus: Auf 685 Milliarden Tonnen schätzen Experten die weltweiten Kohlevorräte – eine Menge, die noch für rund 1000 Jahre Energie liefern könnte. Die Vorräte an Erdöl sind dagegen begrenzt: Nach optimistischen Vermutungen reichen sie bis in die erste Hälfte des 21. Jahrhunderts.

Hinzu kommt, wie die Energiemanager immer wieder betonen, „daß die Kohle in politisch zuverlässigen Ländern liegt" (Klusmann) – und die Gefahr einer Erpressung, wie sie von Ölscheichs in den letzten Jahren versucht wurde, ausscheidet.

Nach vorsichtigen Schätzungen kostet heute ein Liter Benzin, gewonnen aus Kohle, etwa zwei Mark. Zu viel, um mit dem Erdöl-Benzin mithalten zu können. Doch der Preis für unser Benzin klettert – so sehr, daß in absehbarer Zeit Benzin aus Kohle finanziell erschwinglich sein wird.

Der jährliche Kohlebedarf der westlichen Welt soll 1990 etwa 2,5 Milliarden Tonnen betragen und um die Jahrhundertwende bei vier Milliarden Tonnen liegen. In der Bundesrepublik will man

Das brachte außer CAMP noch keiner...

Als erste Zeitschrift veröffentlicht CAMP einen Vergleichstest mit 3 Hochdach-Campingbussen von VW.

Jetzt im Zeitschriftenhandel:

das neue Heft von CAMP





3 Hochdach-Campingbusse



Fahrrad-freundliches Dänemark

CAMP hat es selber ausprobiert: in diesem Land ist Fahrradurlaub noch ein wirkliches Vergnügen.



Das interessiert die Jogger!

6 CAMP-Seiten mit der neuesten Jogging-Mode.

Regelmäßig in jedem Heft:

Wertvolle Reisetips und praktische Ratschläge für unterwegs.



CAMP-Verbrauchstest:

BMW-Gespanne der 3er-Serie

55 kW=(75 PS)
90 kW=(123 PS)
105 kW=(143 PS)
Ergebnisse, die überraschen!

Marina di Venezia und Union Lido sind zwei hervorragend organisierte Campingplätze. – Geruhsamer Aufenthalt trotz hoher Kapazitäten. Deutschsprachige Leitung!



Campen am Jesolo-Lido

Diesmal im Campingplatz-Report:

Plätze in Dänemark und Belgien. Stadt-Camping in Düsseldorf.

Camper brauchen CAMP

Deutschlands führende Zeitschrift für Camping und Caravaning.

etwa fünf Prozent des vorausgesagten Verbrauchs an gasförmigen und flüssigen Kohlenwasserstoffen über die Kohleveredelung gewinnen. Dr. Klusmann: „Für ein Land, das mit rund 60 Prozent von Energie-Importen abhängig ist, bedeutet dies eine Deviseneinsparung von mehreren Milliarden Mark."

Die Produkte der Bottroper Großversuchsanlage werden in den nächsten Jahren erst einmal getestet – zum Beispiel, wie gut das Benzin für bestimmte Motoren ist. Langfristig ist daran gedacht, Anlagen im großen Rahmen zu bauen. Für ein großes Werk, das etwa 200 000 Tonnen Benzin pro Jahr produzieren soll, müßten sechs bis acht Milliarden Mark investiert werden.



Der Computer denkt mit: Von zentralen Schaltanlagen wird das gesamte Werk gesteuert

Öl aus Kohle hat auch Nachteile: Die Umwelt wird stark verschmutzt

Neben Bottrop gibt es eine kleine Anlage in Völklingen an der Saar, die pro Tag sechs Tonnen Steinkohle zu Öl verarbeitet. Ferner existieren in den Vereinigten Staaten Versuchswerke, die mit Beteiligung der deutschen „Ruhrkohle" gebaut wurden.

Doch gerade aus den USA kommen jetzt Meldungen, daß die Veredelung von Kohle Schwierigkeiten macht. Denn die Verarbeitung von Kohle bringt auch gesundheitliche Schädigungen: Umweltverschmutzung.

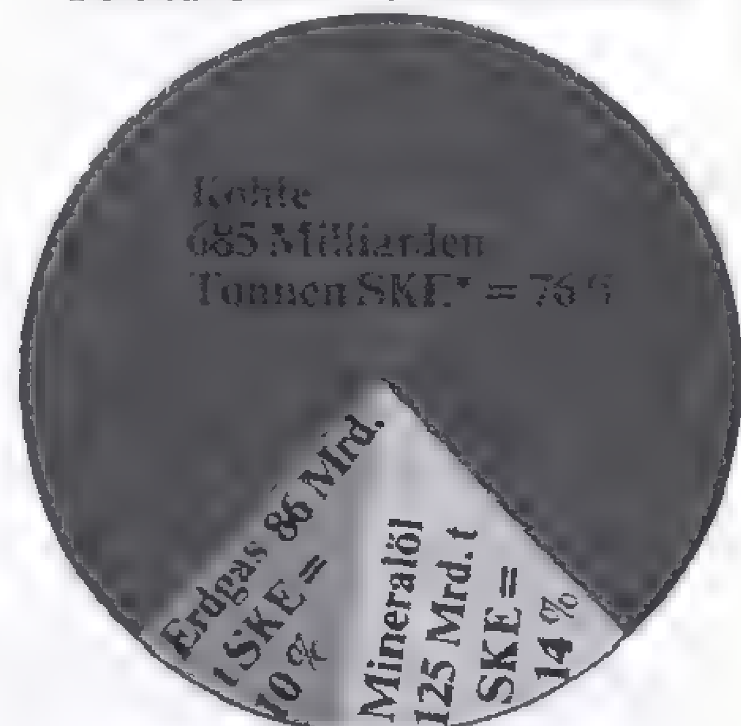
Zwar arbeitet die Bottroper Anlage nach modernsten Recyclingprinzipien – die Abfallstoffe werden an Ort und Stelle wieder verarbeitet – doch selbst Arno Klusmann muß zugeben, daß man „im Augenblick sehr wenig über die Umweltbelastung, zum Beispiel durch Lärm, weiß".

Alarmierend ist eine Studie, die im Auftrag des US-Energieministeriums erstellt wurde und vor gesundheitlichen Schäden warnt. Die Forscher hatten Embryos von Grillen mit den Abwässern von Kohleverflüssigungswerken in Verbindung gebracht – bei den Tieren bildeten sich zusätzlich Fühler, Köpfe und Arme. Andere Versuche mit Mäusen hatten zur Folge, daß die Tiere Hautkrebs bekamen, nachdem sie mit Schweröl in Kontakt kamen.

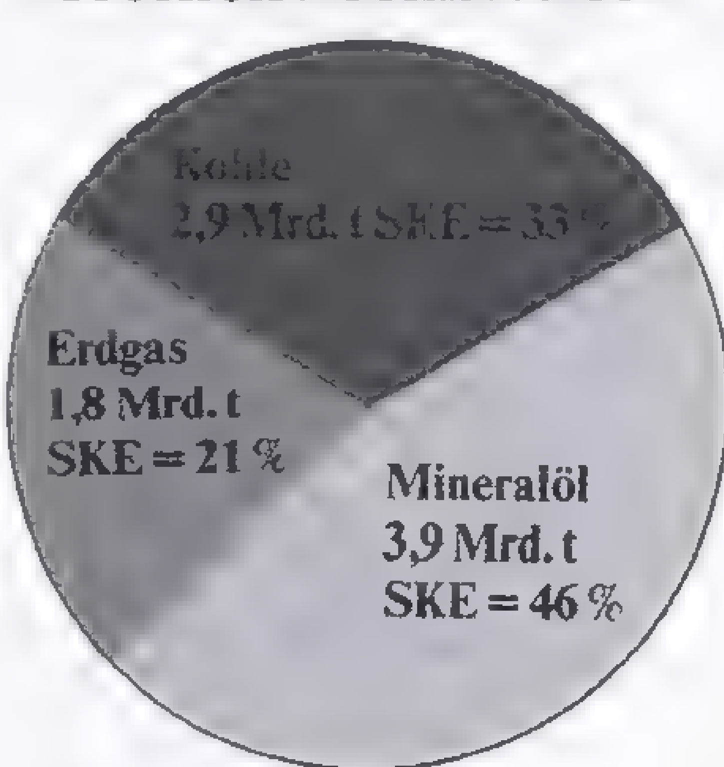
Immerhin führen die Ergebnisse dieser Studien dazu, daß die Auflagen für Kohleveredelungsanlagen strenger werden.

Trotzdem: Der Run nach den Kohleanlagen hat eingesetzt. Das Bottroper Versuchswerk, das seine Erbauer als Modell verstanden wissen wollen, erfreut sich reger Beliebtheit ausländischer Interessenten. „Der Andrang", beschreibt Arno Klusmann die Situation „ist groß." □

Weltvorräte an fossilen Brennstoffen



Weltverbrauch an fossilen Brennstoffen



*1 kg Steinkohle entspricht einer Steinkohleeinheit (SKE). 1 Kubikmeter Erdgas sind 1,10 SKE und 1 kg Erdöl 1,44 SKE. SKE ist eine Einheit, mit der Energie gemessen wird



Das Produkt: Jeden Tag fließen 80 Tonnen „Kohle-Öl" in die Tanks

HiFi zum Mitnehmen

HiFi-Sound im Wochenendhaus, auf der grünen Wiese und im Auto. Wem sein Kofferradio nicht mehr genügt, greift zum transportablen Musikcenter



VON REINHARD FRANK

Im Segelboot glucksen die Wellen an die Bordwand. Im Caravan faucht der Wind durch die Tür. Fernab der Steckdosen macht nur das Kofferradio zivile Laute. Und das ist auch nicht gerade Musik.

Doch jetzt soll Konzertsaalatmosphäre auch im allerletzten Winkel entstehen. Mittels transportabler HiFi-Anlagen.

Diese Musikcenters zum Rumschleppen sind kleiner als die wohnzimmergebundenen, leisten weniger, sind dafür aber mobil und spielen auch noch mit Strom aus der Autobatterie.

Drei der reisefreudigen HiFi-Anlagen haben wir uns näher angesehen: von Telefunken, AIWA und Clarion.

Der erste Unterschied fällt sofort auf: Nur Telefunken hat die Lautsprecher gleich dabei – einzeln und abnehmbar. Zu den anderen beiden Anlagen müssen Lautsprecher zugekauft werden.

Damit sind wir bei Äußerlichkeiten. Und hier hat die Clarion-Anlage die Nase vorn. Das winzige Ding ist äußerst liebevoll gestaltet.

Aber hinterm Blech sieht's weniger freundlich aus. Die Einzelgeräte (Vor- und Endverstärker, Tuner und Cassettengerät) sind in dem Stahlgehäuse regelrecht zusammengepfercht. Ein Wirrwarr von Kabeln schlängelt sich in alle Hohlräume.

Dazu kommt: die Clarion-Anlage ist teuer. Und sie bietet nicht einmal die Möglichkeiten der anderen Anlagen. Das Türmchen ist nur als musikalische Dauerberieselungsmaschine unschlagbar. Denn keines der anderen Geräte bietet mehr Bedienungskomfort.

Das Cassettengerät ist ein Clou. Es kann in beiden Laufrichtungen abgehört werden, und die Cassetten werden automatisch unendlich oft abgespielt.

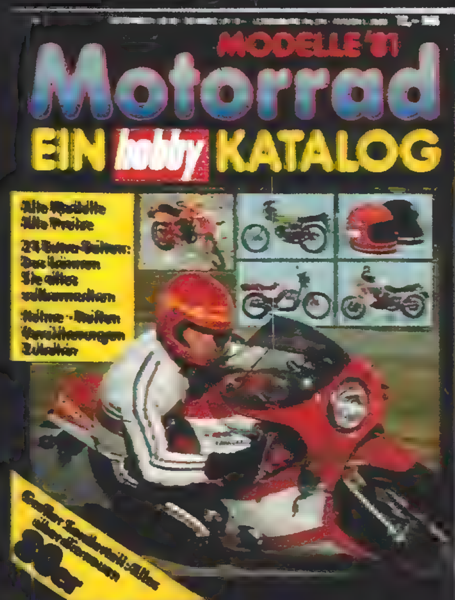
Radioempfang ist mit Clarion zwar einfach – aber mehr eben nicht. Unter glei-

Das ist ein Programm!

Erfolgreich im Beruf!
Die ganze Vielfalt der technischen Berufe. Für Berufsanfänger genauso wichtig, wie für erfolgreiche Praktiker.



Was kostet mein Auto?
Die komplette Übersicht über das Pkw-Angebot in der Bundesrepublik. Gebrauchwagenpreise – Versicherungstabelle. Neu! Was kostet eine Inspektion wirklich?







So wichtig wie Ihr Helm!
Auf einen Blick! Alle Motorräder, Mofas, Mokicks, Kleinkrafträder, die in Deutschland auf dem Markt sind. Außerdem: Betriebskosten, Zubehör, Helme. Großer Extra-Teil über die neue 80er-Klasse.
Mit sämtlichen Preisen!

Alles fürs Heimwerken!
Zum ersten Mal wird ein verwirrender Markt durchschaubar gemacht. Im großen Katalogteil findet der Heimwerker und Modellbauer alles, was er für sein Hobby braucht.
Viele Anregungen, Tips und Hinweise für den Anfänger und den geübten Heimwerker.

Jetzt im Zeitschriftenhandel und Bahnhofsbuchhandel

Falls bei Ihrem Zeitschriften- oder Bahnhofsbuchhändler nicht erhältlich,
auch direkt von: Ehapa Verlag-Leser-Service
Postfach 1215 · 7000 Stuttgart 1

chen Empfangsbedingungen brachte der Clarion-Tuner 11 UKW-Sender, der AIWA-Tuner aber 24. Und selbst starke UKW-Sender werden nur undurchsichtig, muffelig und mit zu wenig Höhen wiedergegeben. Dafür hat der Tuner eine Verkehrssenderkennung und acht Stationswahltasten.

Der Verstärker, aufgeteilt in Vor- und Endverstärker, bringt ordentliche Leistung, die Leuchtdioden anzeigen.

Zuviel Leistung darf allerdings nicht abgefordert werden. Denn die Stromversorgung ist bei Netzbetrieb viel zu schwach. Bei großen Lautstärken flackert die grüne Beleuchtung im Takt der Musik. Und bei Cassettenstart und Laufrichtungsumkehr bricht die Betriebsspannung fast völlig zusammen.

Nur bei Telefunken sind die Boxen dabei

Clarion bietet also eine toll aussehende Musikmaschine mit Schwächen für viel Geld.

AIWA zielt mit seinem 12-Volt-Autobatterie-HiFi eher auf fortgeschrittene HiFi-Fans. Die Anlage besteht aus Einzelbausteinen. Das macht das Aufstellen einfacher, verursacht aber automatisch einen Kabelsalat.

Der Cassettenrecorder bietet alle Ausstattungsmerkma-



Der große Bruder des Kofferradios: Mit Tragegriff, eingebauten Lautsprechern und Batteriebetrieb ist das HiFi-Studio 1 von Telefunken am beweglichsten. Zweimal 36 Watt sorgen für ausreichend Power





Der Miniturm von AIWA (linkes Bild) ist mit 12-Volt-Batterieanschluß zum festen Einbau ins Auto geeignet. Das Clarion-Türmchen ist das komfortabelste aber auch teuerste. Der Tuner allerdings kann nicht überzeugen

le, die von einem HiFi-Recorder erwartet werden. Dennoch sollte er zur Aufnahme nur in Notfällen herangezogen werden. Denn das Gerät ist reichlich unpraktisch zu bedienen.

Ganz anders der Verstärker. Er ist klar aufgebaut und einfach zu bedienen. Plattenspieler, Tuner, Cassettengerät und eine Extra-Tonquelle lassen sich anschließen. Eine

Die Wiedergabe der Anlage wirkt sehr höhenfreudig, klar und offen. Nur die bumsige Baßwiedergabe störte.

Das Cassettengerät ist guter Durchschnitt und hat das Telefunken-Rauschunterdrückungssystem HighCom eingebaut.

Der Tuner ermöglicht sogar Wellenreiten in der Wüste – weitab von jedem Sender. Die erforderlichen Antennen

Die Minianlagen im Vergleich

Gerät	AIWA	Clarion	Telefunken
Gehäusevolumen	ca. 8 l	ca. 9,4 l	ca. 17,5 l ohne Lautsprecher
Verstärker-Ausgangsleistung bei Netzbetrieb 1 kHz 1 % Klirr an 4 Ohm	2×12 W	2×12 W	2×36 W
Cassettenteil Gleichlaufschw.	± 0,1 %	± 0,15 %	± 0,09 %
Umspulzeit für C 60	74 Sek.	65 Sek.	76 Sek.
Abschaltzeit am Bandende	ca. 4 Sek. zu lange!	ca. 3 Sek. zu lange!	ca. 1 Sek. sehr gut!
Geräuschspannungsabstand nach DIN Cr-Band	64 dB m. Dolby	60,5 dB m. Dolby	72 dB m. HighCom
Tunerteil – Empfangsleistung m. AIWA-Stabantenne	24 10 Stereo-sauber	11 9 Stereo-sauber	28 9 Stereo-sauber* *mit Telefunken-Antenne
Anschlüsse:	Klemmen	DIN-Stecker	DIN-Stecker
Lautsprecher sonstige Geräte	Cinch	DIN-5pol-Diodenbuchse	DIN-5pol-Diodenbuchse
Kopfhörer	Klinke 6,3 mm		W-5-Stecker
Preis		ca. 2000 DM	ca. 1300 DM inkl. Lautsprecher
Verstärker **Tuner** **Cassettendeck** **Accu RB 10** **Autoanschl. DC 123** **Stabantenne**	ca. 250 DM ca. 275 DM ca. 325 DM 300 DM ca. 20 DM ca. 30 DM		

Loudness-Einrichtung ist ebenso vorhanden wie eine LED-Kette, die die Ausgangsleistung signalisiert.

Komplett auch der Tuner. Lediglich ein Anzeigeninstrument für die Feldstärke wird vermißt.

Telefunken wählt für sein HiFi-Studio 1 eine ungewöhnliche Lösung: Radio, Cassettengerät und Verstärker werden in ein Gehäuse verschachtelt. Daran hängen seitlich die abnehmbaren Lautsprecher. Die Anordnung der Betriebsknöpfe ist zwar ungewohnt, aber keineswegs unübersichtlich.

sind bereits eingebaut. Zusätzlich kann eine Außenantenne angeschlossen werden. Auf UKW empfing der Tuner 28 Stationen. Bei schwächer einfallenden Sendern kann auf „Stereo-Low-Noise" umgeschaltet werden.

Weitere gute Idee: AFC zum Festhalten der Sender und eine Feldstärkeanzeige, die gleichzeitig die Batteriespannung anzeigen kann.

Keine Frage: Das HiFi-Studio von Telefunken ist eine gute Wahl. Für HiFi-Fortgeschrittene sicher keine Enttäuschung – und für Anfänger ein Genuß. □


ALPINA
OAL-U 15
ALPINA



Wer sich bei Deutschlands kleinsten Autoherstellern einen Wagen kauft, muß kräftig zahlen. Dafür bekommt er Exklusivität und außergewöhnliche Qualität. Das ist bei Alpina und Bitter selbstverständlich

Die Feinen von den Kleinen

VON PETER GROSCHUPF UND MARKUS BOLSINGER (FOTO)

Es gibt Autofirmen, die wollen die größten sein. Und es gibt Autofirmen, die wollen die besten sein.

In Deutschland gibt es zwei Autofirmen, die stolz darauf sind, die kleinsten zu sein.

Daß sie darüber hinaus den Anspruch erheben, zumindest mit die besten Autos zu bauen, versteht sich von selbst.

„Wir bauen", so formuliert es Burkhard Bovensiepen, Besitzer der Autofirma Alpina im niederbayerischen Buchloe, in aller Bescheidenheit, „den Rolls-Royce von BMW." Sein Kollege Erich Bitter, Eigentümer der anderen deutschen Kleinstfabrik in Schwelm bei Wuppertal, stellt das Licht seiner Firma ebensowenig unter den Scheffel: „Wir bemühen uns um Perfektion." Daß Bitter den Erfolg dieses Bemühens natürlich als gegeben unterstellt, klingt auch unausgesprochen in seiner Stimme mit.

Burkhard Bovensiepen und Erich Bitter sind keine Randfiguren der Autobauerszene mehr. Eher Glanzlichter. Etabliert, erfolgreich und (bei



Für den TÜV mußte Erich Bitter ein komplettes Auto gegen die Wand knallen lassen. Der Crashtest war erfolgreich

"Wir bemühen uns um Perfektion"

Erich Bitter und seine neusten Automodelle. Die kleine Firma hat Produktionsstätten in Schwelm, Turin und bald eine weitere in Deutschland



der Kundschaft dank hochwertiger Qualitätsarbeit sehr beliebt), haben sie es nicht mehr nötig, um Anerkennung zu werben. Längst dürfen sie in die Kraftfahrzeugbriefe ihrer Produkte ihren Firmennamen unter der Rubrik „Hersteller" schreiben.

Die feinen kleinen unterscheiden sich in einem wesentlichen Punkt voneinander: Die Autos von Alpina sehen von außen aus wie BMW. Dem „Bitter" von Bitter sieht man dagegen nicht an, daß die exotische Karosse auf bewährter Opel-Senator-Technik dahinrollt.

Beide Autofirmen aber produzieren Autos, die es in sich haben. Damit die Kundschaft außer sich geraten kann. Vor Begeisterung.

Klein angefangen haben sie beide. Burkhard Bovensiepen hatte 1963 die fixe Idee, den BMW 1500 schneller zu machen. Was heute für Bovensiepen selbstständlich ist, war auch damals schon sein Grundsatz: „Qualität, feste Preise und Garantie." Sein Tuningbausatz für den BMW 1500 war von Anfang an ein Erfolg. 1965 fing Bovensiepen dann richtig an. Mit 15 000 Mark und sechs Mitarbeitern. Heute sind es 90 Beschäftigte; 1980 wurden 260 Autos produziert und 25 Millionen Mark umgesetzt.

Die Modellpalette reicht vom 170/218 PS starken Dreier von BMW für 36 500/49 950 Mark bis zum 300 PS starken Turbo-Coupé für 87 000 Mark.

Alles Autos, die mühelos die 200-Stundenkilometer-Marke durcheilen. Das Turbo-Coupé ist mit 255 Stundenkilometern das schnellste Alpina-Pferd im Stall.

Kritik, ob solches Tempo zeitgemäß ist, läßt Perfektionist Bovensiepen nicht gelten, „weil es bei dieser Frage ja weniger um die Geschwindigkeit als um den Verbrauch geht". Und in diesem Punkt können sich die Alpina-BMW allemal sehen lassen. Im Schnitt braucht zum Beispiel der B6, das ist der Dreier mit 200 PS, weniger als ein 1500er Käfer im Stadtverkehr. Etwa 13 Liter.

Das Haus Alpina läßt seine Autos weitab jedweder Fließbandmentalität zusammenbauen. Jeder Mechaniker baut ein komplettes Auto! Ist verantwortlich für jedes Detail, sei es die genaue Abstimmung des Motors, sei es die einwandfreie Funktion des Getriebes.

Es scheint ein Naturgesetz zu sein: Wo wenig Autos produziert werden, ist Qualität besser zu schaffen als in der Fließbandhektik langer Produktionsstraßen.

So ist es auch bei Erich Bitter. Der Ex-Radprofi und Autorennfahrer ist erst sechs Jahre im Geschäft der Autoherstellung. Aber er hat schon 25 Millionen Mark damit umgesetzt.

Weil er mit dem Import italienischer Exklusivautos nur Ärger hatte, entschloß sich Bitter Mitte der 70er Jahre, „ein eigenes Auto zu bauen, das allen Qualitätsansprüchen genügt und attraktiv aussieht". Bitter wurde mit Opel handelseinig, baute auf die Technik des Opel Diplomat (V8, 5,4 Liter, 230 PS) eine neue Karosserie und nannte das Produkt Bitter Diplomat. 395 davon hat er bis jetzt davon verkauft. Die Kundschaft reicht von Dietrich Thurau, „Konsul" Weiher, Paul Breitner bis Rosi Mittermaier, Howard Carpendale und Sängerin Ireen Sheer.

Was macht die 70 000-Mark-Autos der Marke Bitter so begehrt? Nun, die Kunden bekommen einen traumhaft schönen Exoten, mit der alltagstauglichen Technik eines Großserienprodukts.

Die Innenausstattung der Bitter-Produkte versüßt jedem Passagier den Aufenthalt: feinstes Leder nicht nur an den Sitzen, perfekt vernäht, mit dem betäubenden Geruch des Echten.

Erich Bitter hat aber auch Sorgen. Zum Beispiel, daß er in der kleinen Fabrikhalle in Schwelm nur 80 Autos im Jahr zusammenbauen kann. (Die Karosserie wird übrigens in Turin gepreßt.) 400 Autos müßte Bitter im Jahr bauen, nachdem ein USA-Vertrag unter Dach und Fach ist. Zehn Millionen Mark hat Bitter in die Entwicklung des neuen Coupés auf Senator-Basis (Sechszylinder, 180 PS) gesteckt. Es mußten neue Werkzeuge gebaut werden. Für den TÜV mußte ein komplettes Auto gegen die Wand geknallt werden („Die Prüfung haben wir auf Anhieb bestanden"), und jetzt ist Bitter auf der Suche nach einer neuen Fabrikationsmöglichkeit. Zwei Firmen kommen in Frage: Bertone in Italien oder Karosserie Baur in Stuttgart-Berg.

Und wer als Kleiner unter den Autoherstellern auf dem Markt bleiben will, muß ständig an neuen Ideen arbeiten. Für Erich Bitter ist es ein vierradgetriebener Bitter, der bis zur IAA im Herbst fertig sein soll. Bei Alpina bosselt man an einem neuen Fünfer, will die Motoren der anderen Modelle noch sparsamer machen.

Erfolg ist für Deutschlands kleinste Autofirmen alles andere als ein Ruhekissen. □

Nehmen Sie Presse-Freiheit bitte ganz persönlich.

Der Heilige Vater auf Reisen. Polnische Arbeiter im Kampf um Selbstbestimmung. Strompreise im Aufwärtstrend. Drei schicke Mädchen im kleinen Schwarzen.

In Zeitschriften lernen Sie die Welt kennen. Sie können aussuchen: die Zeitschrift, die Ihnen am besten gefällt. Die Ihnen die Informationen gibt, die Sie brauchen. Die Ihre Meinungen teilt und Ihnen neue Ausblicke öffnet. Die Ihnen die Bilder zeigt, bei denen Sie verweilen wollen.

Nirgendwo sonst ist die Auswahl so groß wie auf dem Zeitschriftenmarkt. Das hält Verleger und Redakteure wach: wer nicht sein Bestes zu Papier gibt, verliert seine Leser.

Wettbewerb macht munter (mehr darüber per Coupon unten rechts). Das Prinzip gilt nicht nur für die redaktionellen Beiträge, sondern auch für die Anzeigen. Bei den Tausenden von Produkten und Dienstleistungen, die Ihnen da angeboten werden, haben Sie ebenso die freie Wahl, wie bei Ihrem Zeitschriftenhändler: Sie müssen nicht, aber Sie können.

Und das ist eben das Gute an der Marktwirtschaft. Genaueres darüber sagt Ihnen unsere Broschüre – bitte senden Sie den Coupon ein.



Gut für Sie, wenn Sie wählen können (kaum möglich ohne Anzeigen).

An den Verband deutscher Zeitschriftenverleger VDZ, Winterstraße 50, 5300 Bonn 2.
Bitte senden Sie mir kostenlos Ihre 24seitige Broschüre „Wir lieben den Wettbewerb"

Name

Straße

Ort

COMPTON

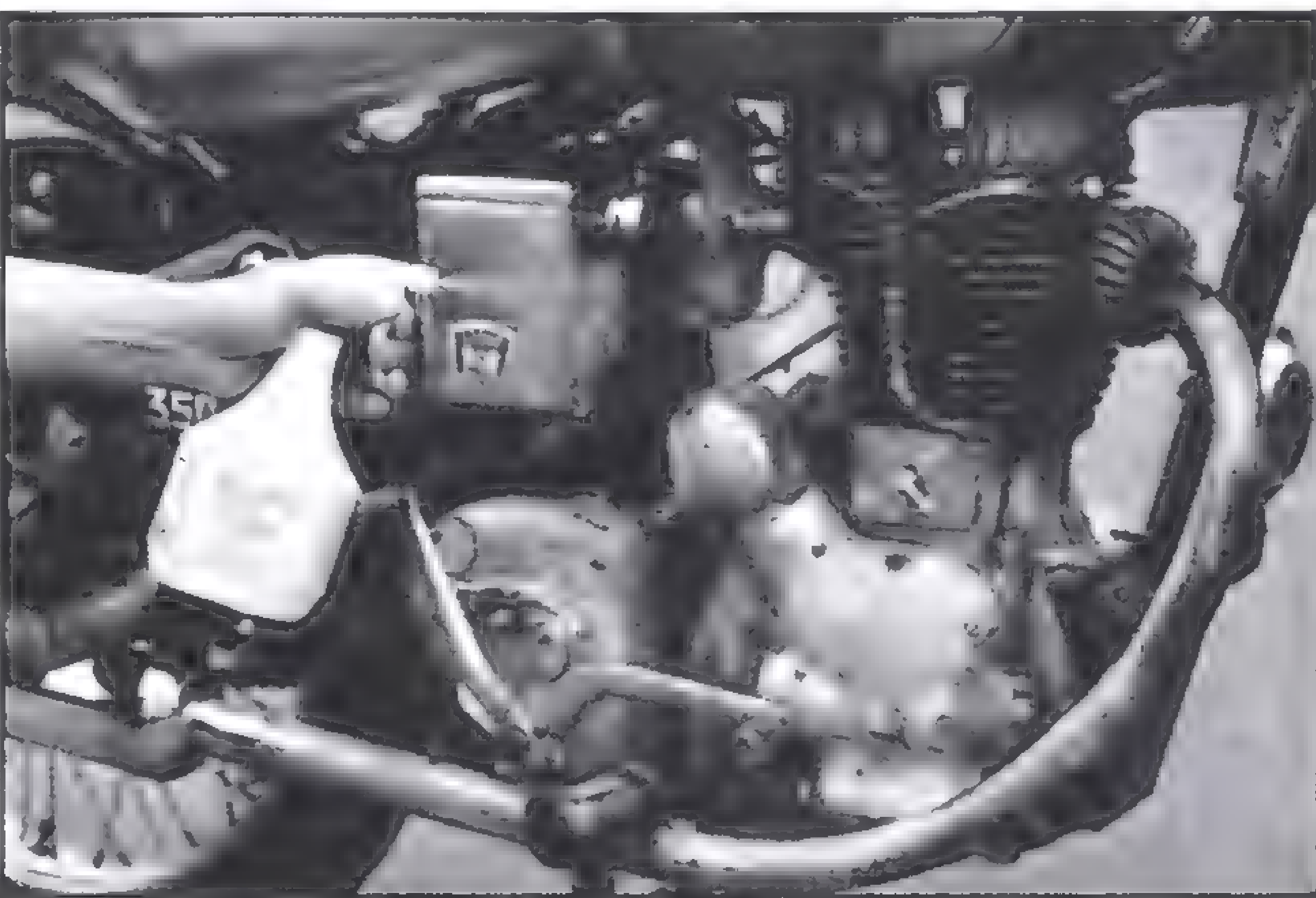
Ein Halfter fürs Urlaubsgeld: 69,50 Mark

Diebstahl und Straßenraub kommen überall vor, und die Methoden werden immer raffinierter. Selbst der gute alte Brustbeutel ist vor Zugriffen nicht mehr sicher. Absolut sicher dagegen ist dieses Geld- und Dokumentenhalfter aus feinem Kalbsleder, das unter dem Hemd getragen wird. Die Halteriemen sind stufenlos verstellbar. Vertrieb: WB-Versand, Postfach 1605, 6200 Wiesbaden.



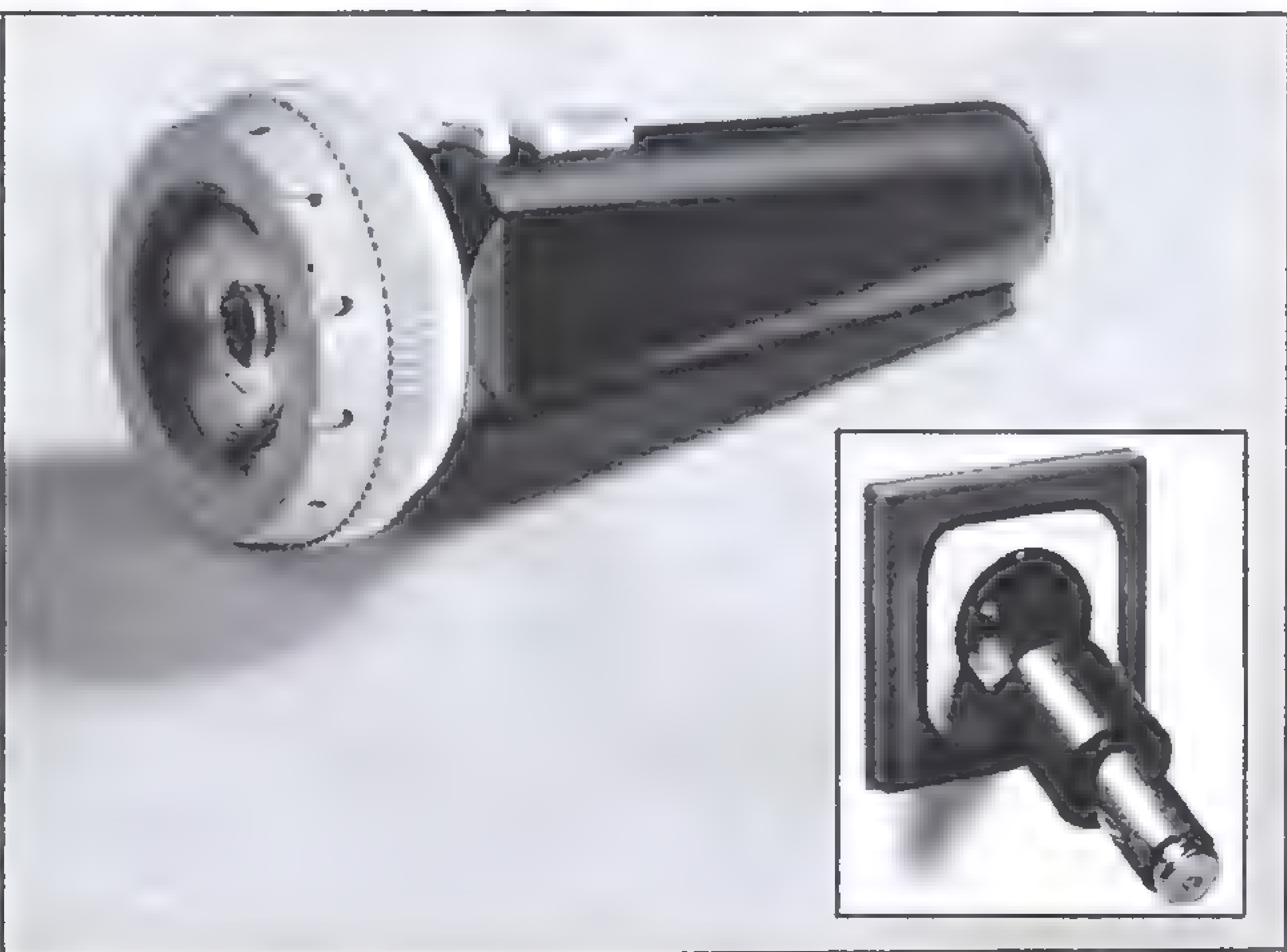
Motorrad-reiniger: 22,45 Mark

Motorradreinigen ohne bürsten und reiben! Das ermöglicht der neue Motorradtotalreiniger „S 100". Er kann auf alle verschmutzten Teile der kalten Maschine aufgesprüht und sofort mit einem scharfen Wasserstrahl wieder abgespritzt werden. Trockenreiben und Polieren sind überflüssig. Ein ähnliches Produkt („F 100", 8,40 Mark) ist für Fahrräder und Mofas erhältlich. Hersteller: Dr. O.K. Wack-Chemie, Bunsenstraße 6, 8070 Ingolstadt.



Akku für zwei Spannungen: 29,90 Mark

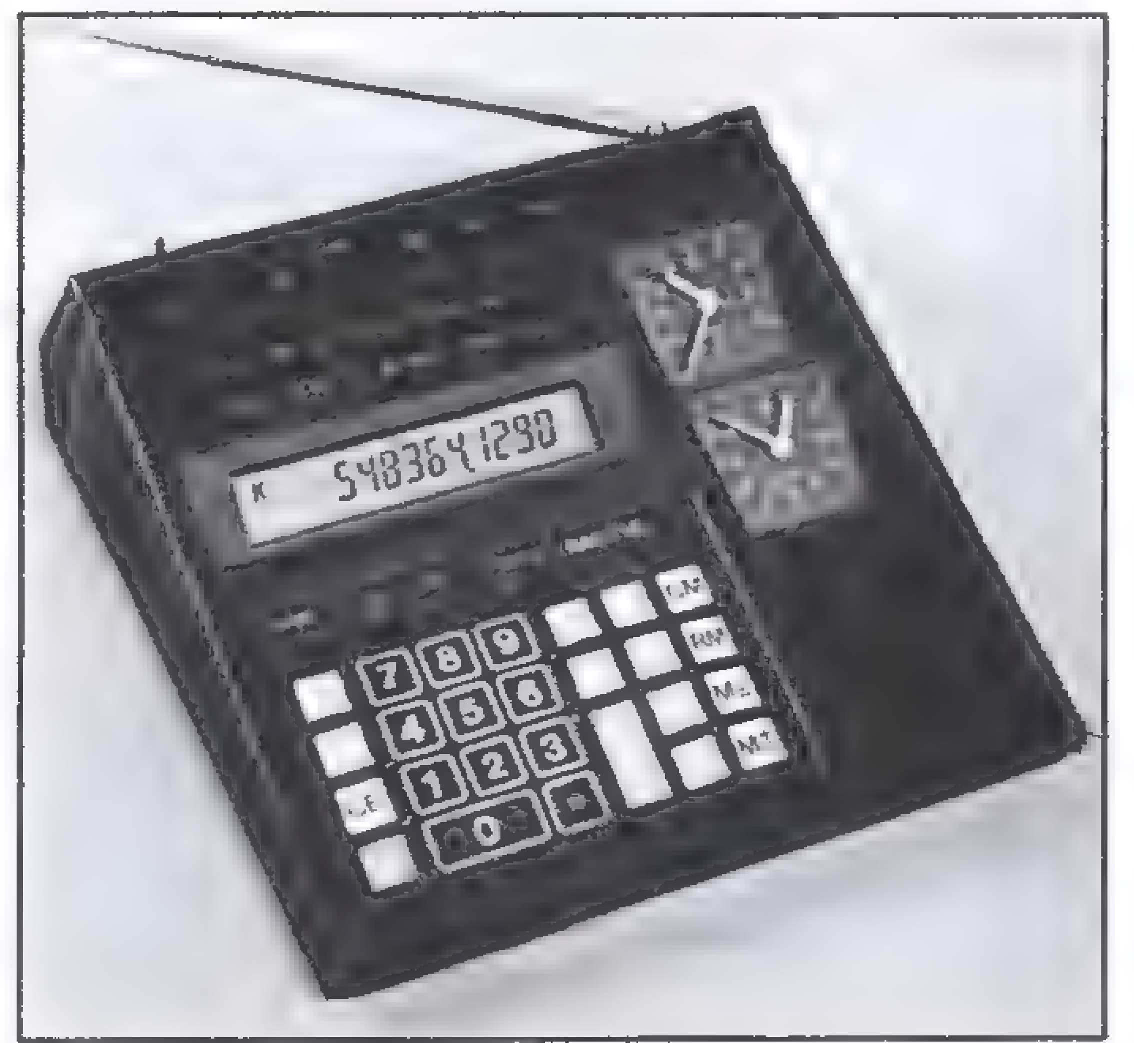
An jeder 220-Volt-Steckdose im Haus oder am Zwölf-Volt-Zigarettenanzünder im Auto kann diese Dauerbatterie aufgeladen werden. Sie paßt in jede Stableuchte, die normalerweise mit zwei Monozellen betrieben wird. Preis 29,90 Mark, zusammen mit einer 19 Zentimeter langen zweifarbigen Stableuchte 49,50 Mark. Vertrieb: Heinrich Heine, Windeckstraße 15, 7500 Karlsruhe 1.



Bierbar mit eingebauter Pumpe: 89 Mark

Nicht mit Kohlensäurepatronen, sondern mit einer Pumpmechanik arbeitet diese neuartige Zapfgarnitur von Heine. Sie paßt auf 3,8, 4 und 5 Liter große Bierdosen, die in das Kunststoffaß (Polystyrol) eingesetzt werden. Mit schmiedeeisernem Abstellrahmen: 34,5×23×36 Zentimeter. Vertrieb: Heinrich Heine, Windeckstraße 15, 7500 Karlsruhe 1.





Kombigerät für den Schreibtisch: 248 Mark

Vier Geräte in einem bietet das MIC-777/253: ein MW/UKW-Radio, zwei Quarzuhren und einen Elektronenrechner. An der oberen Uhr wird die Ortszeit eingestellt, die untere ist für eine Zweitzeit (zum Beispiel von Athen, London oder New York) gedacht. Der eingebaute Wecker schaltet einen Summer oder das Radio ein. Der Rechner schafft die vier Grund- sowie sechs Spezialrechenarten. Gerätegröße 200×220×69 Millimeter. Vertrieb: J. Dickmann, Falkenweg 13, 5205 St. Augustin 1.

DER ZWEITSCHÖNSTE BRIEF IST DER SPARBRIEF.

Er enthält zwar nicht so schöne Worte, hat aber auch seine Reize.

Commerzbank-Sparbriefe: hohe Zinsen ohne Kursrisiko. Es gibt drei Sparbrieftypen: Bei den **abgezinsten** Sparbriefen werden Zinsen und Zinseszinsen für die gesamte Laufzeit sofort vom Kaufpreis abgezogen – Sie zahlen heute entsprechend weniger, erhalten aber nach vier Jahren den Nennwert zurück. Den **normalen** Sparbrieftyp kaufen Sie zum Nennwert: Die Zinsen



werden Ihnen jeweils zum Jahresende ausgezahlt. Beim **dynamischen** Sparbrief steigt der Zinssatz jedes Jahr: Zinsen und Zinseszinsen werden mitverzinst und am Ende der Laufzeit insgesamt ausgezahlt.

Commerzbank-Sparbriefe gibt es bereits ab 500 Mark Nennwert. Reden Sie mit Ihrem Commerzbank-Berater. Er hilft Ihnen, sich für den richtigen Sparbrieftyp zu entscheiden.



COMMERZBANK
Die Bank an Ihrer Seite

Kleinanzeigen im hobby Markt

Und das ist unser Angebot:

1. Private Kleinanzeigen
Unser Kleinanzeigenmarkt eignet sich besonders für gelegentliche Angebote oder Kaufgesuche. Unsere Privatkunden nutzen hier den besonders günstigen Preis von DM 7,50 pro Zeile. Damit können Sie Ihre Anzeige sehr kostengünstig plazieren. So kostet Sie ein sechszeiliger Text lediglich DM 45,–. Natürlich ist die Mehrwertsteuer in diesem Preis schon enthalten. Machen Sie einen Test: es lohnt sich für Sie. (Private Kleinanzeigen werden nur gegen Vorauskasse veröffentlicht und nicht bestätigt)

2. Gewerbliche Anzeigen
Für unsere gewerblichen Kunden bieten wir das günstigste Angebot von DM 15,– je Zeile. Diesem Preis wird die gesetzliche Mehrwertsteuer zugeschlagen. Anzeigenkunden, die häufiger bei uns inserieren, kommen in den Genuß von Nachlässen. Fordern Sie deshalb unsere Anzeigenpreisliste an – dort finden Sie weitere Informationen.

Mit jeder Anzeige erreichen Sie 890000 Leser

Mit einer Kleinanzeige im hobby-Markt können Sie alles verkaufen, suchen oder zum Tausch anbieten. Der Erfolg beweist, wie beliebt unser Kleinanzeigenteil ist und wie interessiert er gelesen wird.

Werkzeug
Eine Spezialzange fehlte Herrn D. noch zu seiner Ausrüstung. Günstig bekam er sie durch eine Anzeige im hobby-Markt und noch einige gute Tips dazu.

KFZ
Herr T. wollte den Handelswert seines 280 SL, Bj. 67 erfahren. Er schrieb in einer hobby-Kleinanzeige: Preis VB. Jetzt weiß er, was für ein Goldstück er besitzt.

Und so gehen Sie vor:
1. Sie stellen Ihren Textwunsch zusammen und tragen ihn gut leserlich in den untenstehenden Coupon ein.
2. Den Preis Ihrer Anzeigen können Sie leicht errechnen:
1 Zeile = ca. 33 Buchstaben, Ziffern und Zeichen kostet
– DM 7,50 (inkl. Mehrwertsteuer) für Privatkunden
– DM 15,– (+ Mehrwertsteuer) für gewerbliche Kunden
Anzeigenpreis = Anzahl der Zeilen × Preis DM
3. Den ausgefüllten Coupon schicken Sie bitte mit dem Vermerk „hobby-Markt" an:
EHAPA VERLAG GMBH, Anzeigenabteilung, Postfach 1215, 7000 Stuttgart 1
4. Beachten Sie bitte die Anzeigenschlußtermine der nächsten Ausgaben:

hobby 20	7.8.81
hobby 21	21.8.81
hobby 22	4.9.81
hobby 23	18.9.81

hobby Markt

EHAPA VERLAG GMBH
Anzeigenabteilung
Postfach 1215
7000 Stuttgart 1

Veröffentlichung in der nächsterreichbaren Ausgabe
☐ private Kleinanzeige
☐ gewerbliche Kleinanzeigen
Nach jedem Wort ein Kästchen freilassen!

Den Preis von DM........... habe ich am .... auf Ihr PS-Konto Nr. 40394-701, PSA Stuttgart, BLZ 600 100 70, bzw. Commerzbank Stg., BLZ 600 400 71, Konto-Nr. 5176250, überwiesen.

Unterricht

Fernsehtechnik Ausbildung

als Haupt- oder Nebenberuf mit Farbfernsehtechnik und Reparatur-Praktikum durch bewährten Fernlehrgang. 9 Prüf- und Meßgeräte werden mitgeliefert. Information kostenlos vom ISF-Lehrinstitut, 28 Bremen 34, Postf. 7026/7-20

Fremdsprachen beherrschen!

Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch oder Portugiesisch-Brasilianisch lernen Sie erstaunlich schnell und gründlich durch ein System kurzweiliger Lehrbriefe mit Aufgaben-Korrektur in **Zickerts HW-Fernkursen**, Postfach 701 968, 8000 München 70. Bitte Prospekt anfordern!

Schulen Dr. W. Blindow, Hüttenstr. 5, 3060 Stadthagen

Apr/Okt — 2 Jahre Fortbildung für Kaufleute — Facharbeiter — Köche/Kellner/Hotelkfl.

- **Staatl. gepr. Betriebswirt** Rechnungswesen/Absatz/Personal
- **Hotelfachschule** (staatl. anerkannt) Betriebswirt Hotel- u. Gaststättengewerbe
- **Staatl. gepr. Techniker** Maschinenbau/Elektrotechnik/Bau
- **Fach(hoch)schulreife** zusätzl. od. Fachobersch. Beihilfen: Arb.amt/BAföG/Bw T. 05721/3061

Elektronik kapieren durch Experimentieren

Für das Verständnis der elektronischen Techniken hat sich der Laborversuch als überlegener Lernweg erwiesen. Durch selbst erlebte Versuche begreift man schneller und behält die gewonnenen Erkenntnisse dauerhaft im Gedächtnis. Das ist der erfolgreiche Weg der Laborlehrgänge nach der seit 50 Jahren bewährten Methode Christiani:

- ○ Elektronik-Labor
- ○ Digital-Labor
- ○ IC-Labor
- ○ Mikroprozessor-Labor
- ○ Oszilloskop-Labor
- ○ Fernseh-Labor

Lesen + Experimentieren + Sehen = Verstehen = Anwenden können.

Sie erhalten kostenlos Lehrpläne und ausführliche Informationen über erwachsenengerechte Weiterbildung mit Christiani-Fernlehrgängen. Anzeige ausschneiden, die Sie interessierenden Lehrgänge ankreuzen, auf Kontaktkarte kleben oder im Umschlag mit Ihrer Anschrift absenden an

Dr.-Ing. Christiani Technisches Lehrinstitut 7750 Konstanz
Postfach 3953 Schnellste Information: ✆ **07531-54021 · Telex 0733304**

Österreich: Ferntechnikum 6901 Bregenz 9 · Schweiz: Lehrinstitut Onken 8280 Kreuzlingen 6

TECHNIKERAUSBILDUNG MIT STAATLICHER FÖRDERUNG

Lassen Sie sich jetzt durch staatlich geprüften Fernunterricht beim ILS zum Techniker ausbilden. Vom zuständigen Arbeitsamt können Sie gem. § 34 AFG über 50 % der Lehrgangsgebühren als Zuschuß erhalten.

Folgende Lehrgänge werden u. a. gefördert:

- ☐ Chemotechniker
- ☐ Elektroniktechniker
- ☐ Maschinenbautechniker
- ☐ Energietechniker
- ☐ Hochbautechniker
- ☐ Kraftfahrzeugtechniker
- ☐ Kunststofftechniker
- ☐ Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechniker
- ☐ Nachrichtentechniker

WEITERE BILDUNGSZIELE:

- ☐ Abitur
- ☐ Mittlere Reife
- ☐ Englisch
- ☐ Werbegrafik

... und 75 andere Berufs- u. Ausbildungsziele!



Fordern Sie ausführliche Informationen an, völlig kostenlos und unverbindlich. Kreuzen Sie einfach Ihr Ziel an! Anzeige ausschneiden, auf Postkarte kleben (oder in Briefumschlag stecken) — Ihre Anschrift nicht vergessen — und noch HEUTE senden an:



ILS Institut für Lernsysteme GmbH, Abt. HCZ
Doberaner Weg 8, 2000 Hamburg 73, ☎ 040/6774008

Gratis und unverbindlich kommt dann per Post das ILS-Bildungsangebot zu Ihnen ins Haus. Garantiert kein Vertreterbesuch!

SEEBER-TECHNIKUM

Produziert wird immer mehr im Ausland.

Zukunft haben in Deutschland Leute mit Köpfchen!

Ausbildung zum **Techn. Zeichner**
Weiterbildung zum **Konstrukteur**
Informationsunterlagen:
Fachschule für Konstruktion
Neckarkanalstraße 104
7148 Remseck 2 (Aldingen b. Stgt.)

Unterricht

Amateurfunk Ausbildung

für alle Klassen bis zur postamtl. Lizenz durch bewährten Fernlehrgang oder besonders erfolgreichen 3-Wochen-Intensivkursus. Information durch ISF-Lehrinstitut D 28 Bremen 34 PF 7026/1-20

Foto/Film

Wir suchen Tier-, Landschafts-, Kinderfotos. Ingrid Emrich, Foto-Presse-Agentur, Postfach 225, 5804 Herdecke, Info gegen Rückporto

Foto/Film

GRATIS druckfrische FOTO-DISCOUNT-LISTE im Posterformat ● Über 4000 Angebote ● Kameras, Projektoren, Duka, HiFi-Geräte ● Nur Tiefpreise ● Schnell und problemlos ● Gleich per Postkarte anfordern. Abt. Ho 16 Tag + Nacht



Großer Fotowettbewerb! Jedes eingesandte Foto wird veröffentlicht – die Leser als Jury! Gegen 3,– in Briefmarken senden wir Ihnen unverbindlich die neueste Ausgabe von **„SW-Foto"** (52 Seiten Kunstdruck) mit den genauen Teilnahmebedingungen. Foto-Müller, Hirschbogen 16, 2390 Flensburg

Fotospiegel ho, Labor, Reflexkameras, Inzahlungn., FBV-Discount, Ottostr. 10, 8500 Nürnberg

NOVOFLEX Super-Schnellschuß-Objektive

Die scharfe Waffe: Für Augenblicke, die nie wiederkommen.



Fragen Sie Ihren Fotohändler oder fordern Sie Informationen an: NOVOFLEX Fotogerätebau, Karl Müller, Abt. 25, Postfach 2460, 8940 Memmingen

Die Problem-Lösung Licht

für Foto, Stumm- und Tonfilm

Hedler Halogen-Gebläse-Leuchten mit Profi-Sicherheit und Leistung nach Maß

Jet-Lux Super-Safe 1000 in Grün, Orange, Laborweiß, Profi-schwarz und Violett ● Turbo-Lux Super-Safe silent 1250 ● Ventilux silent 1250 ● Videolux silent 2000 ● De Luxe automatic 2000 ● Atelier-Lux automatic 2500 ● Variolux 2500 ● Tornado-Lux 6000 ● Power-Flash Studioblitz Set ● Turbo-Lux Video-Set 3750 ● Batterie-Leuchten ● Spot-Lux Halogen. ●

Und dazu das Zubehör für perfekte Lichtführung: Paraflash-Schirme, Lampen-Stative und Neiger, Vier-Klappen-Rahmen, Farbfilter, Kabeltrommeln und Transportkoffer – von der Fachwelt erprobt und für gut befunden

Fordern Sie ausführliches Informations-Material von:

O. Hedler, 6251 Runkel/Lahn, Telefon (06482) 2014



... das Zeichen für Qualität und Sicherheit!

Elektronik

Elektronik-Orgeln von Dr. Böhm.
Die neue Freizeit-Dimension.
Selber bauen – selber spielen – bald schon Virtuose am selbstgebauten Instrument. Jetzt kostenlosen Farbprospekt anfordern!

Dr. Böhm
Postfach 2109/9/16
4950 Minden



Elektronik



Elektronik-, Lehr- und Experimentierkästen. Bausätze und Teile, Kleinbohrmaschinen, Bastelwerkzeuge. Katalog gegen DM 4,60 in Briefmarken (Gutschein). **Heindl Versand, Pf. 8/445, 4930 Detmold, Tel. 05231/48527**

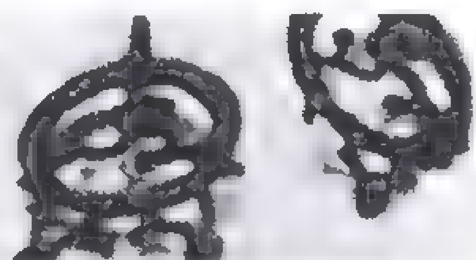
LINE PRINTER I f. TRS-80 o.ä. VK P. Grundig, Tel. 0234/433252

Anrufbeantworter und Telefone aus Amerika, Telefonschnüre 6 m, 12 m, 20 m u.a., spottbillig. Umpfenbach, 5067 Bielefeld, Tel. 02207/6769

Heimcomputer Sinclair Z x 80, noch mit Garantie, + ca. 60 Progr., 450 DM (3300 öS). Th. Guss, Kahlenbergerstr. 105, A-1190 Wien

Aus der interessanten Welt unter unseren Füßen!









Viele Kleinodien und Schätze aller Art liegen seit Jahrtausenden verborgen im Erdreich. Sie wurden vergraben, sie gingen verloren. Mit einiger Geschichts- und Ortskenntnis, mit etwas Glück und modernen elektronischen Hochleistungs-Suchgeräten ist es möglich, diese Objekte zu orten und ans Tageslicht zu holen.
(Bitte gesetzliche Bestimmungen beachten!)

Wir führen 15 verschiedene Detektoren. Suchtiefen von 80 cm bis 400 cm und darüber. Preise von DM 365,– bis DM 4.100,–. Schreiben Sie uns oder schicken Sie einfach den Coupon mit Ihrem Absender. Sie erhalten kostenlos Informationen.

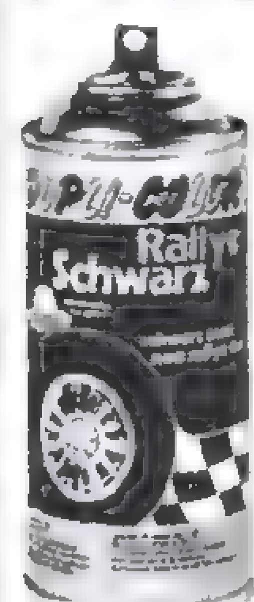
AS

A + S Spezial-Detektoren
Postfach 140106/h14
Kühlwetterstr. 28
D-4000 Düsseldorf 14
Tel. 0211/626304



Auto/Zubehör





Der optische Pfiff für schnelle Flitzer

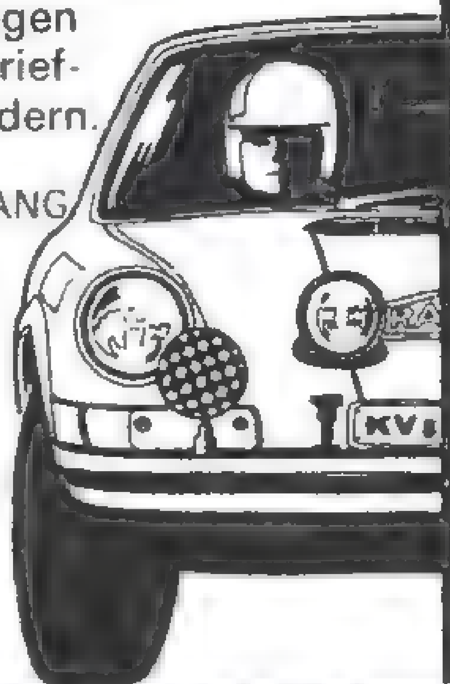
DUPLI-COLOR

Rallye-schwarz-matt

Das »Profi«-Lack-spray. Schützt und betont den sportlichen Look. Sieht gut aus – hält was aus – schnell angesprüht und jeder kann's!

Broschüre: »Technik der Lackreparatur« gegen DM 2,50 in Briefmarken anfordern.

KURT VOGELSANG GmbH
Postfach 1140
6954 Hassmersheim
ho



Ein Produkt von VOGELSANG

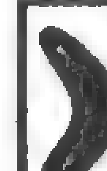
Wer braucht PS-starken Zugwagen? Volvo 144 GLE ATM, ATG u.a., neu, DM 3800,– VB, Tel: 09342/6246

Zu verkaufen **Toyota Land Cruiser,** Anhängerkupplung, Radio, Zul. Aug. '80. DM 27000,–. Morija-Mission, Tel. 09542/397

ECHTE OLDTIMER! Nachbauten auf VW-Chassis!
Als Bausatz oder fahrfertig. **Farbprosp. H1** geg. Schutzgebühr v. DM 10,– in bar, Scheck, Postanw. od. Briefm.



Echte Farb-Original-Metall-Plaketten: Neues erweitertes Programm über 200 Stck.
Aus aller Welt, Automobil-Oldtimer-Clubs, Rennstrecken, Nationalflaggen. Farbkat geg. Schutzgeb. von DM 6,– in bar, Scheck oder Briefmarken
EL.-KG. Abt. P1 · 636 Friedberg · Hanauer Str. 53



Motorrad



Schicke **Motorrad-Lederjacken und -Hosen** aus Büffelleder nach Maß. Skin, Schellingstr. 100, 8000 München 40, Tel. 089/522504

Brot für die Welt
...daß alle leben
Postscheck Köln 500 500-500



Modellbau

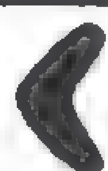


Modelldampfmaschinen, Fachbücher, Baupläne und Teile. Liste gegen Rückporto. **Regner,** Weinberger Str. 39, 8801 Aurach 1

3-Watt-Windrad für 12-V-Akku nur DM 67,–. M. Thümler, Greuther Str. 49, 8500 Nürnberg 60



Werkzeug



Selbst dreht der Mann...
mit der Präz.-Kleindrehbank MD 65 zum Sonderpreis. Unterlagen durch SHG Service + Handels-GmbH, Brunnenstr. 9, 6431 Hauneck 1, Tel. 06621/61761

ROBBI ®

...FÜR DEN HEIM-WERKER

SB-Beschläge
Knöpfe u. Griffe
Kleineisenwaren
Bügelfolien u.
Kanten

Achten Sie beim Kauf auf dieses Markenzeichen!





ROBBI – Kunststoff GmbH, 49 Herford
Fabrikation von Kunststoff- u. Metallerzeugnissen



Verschiedenes



So wird man **Versand-Millionär!** Gratis-Info von: MNV, Pf. 3144, 7900 Ulm

Selbständig machen – mit lukrativem Kleinunternehmen! Gratisinfo: Geschäftsidee, Moltkestr. 95/HBO 81, 4200 Bonn 2

PATENT union, Textorstr. 110, 6000 Frankfurt 1, Erf. u. Patentverw., Freiprosp. 32

Hobbyverdienste für jedermann. Gratisreport von Horst Ludwig Verlag, Postfach 3149/A, 5010 Bergheim



Pickel
Akne
Mitesser
unreine Haut

Meist rasche Besserung
durch DDD Hautbalsam mit dreifachem Heileffekt. Stoppt sofort den Juckreiz. Pflanzt langfristig ein antibakterielles Wirkdepot in die Haut. Durchblutungsaktive Wirkstoffe fördern den Heilprozeß.
In Apotheken.
Auch in Österreich.



Bei Hautleiden DDD Hautbalsam

DDD Hautbalsam bei Ekzemen, Flechten, Ausschlag, Akne, Pusteln, Juckreiz, Fußpilz · DDD Labor · Berlin 30

ZAUBERKATALOG GRATIS! Zauber-Bartl, 2000 Hamburg 1, Postfach 106823a

Verkaufe umständehalber Nachschlagewerke! Lexika: MEYER, BROCKHAUS, KINDLERs-Lex.: Literatur, Malerei; Völkerkunde: BROCKHAUS, PROPYLÄEN; Tierleben: GRZIMEK, BREHM. Angebote unter Nr. A 42/10 an Ehapa Verlag, Anzeigenabt., Postfach 1215, 7000 Stgt. 1

Spitzennebenverdienst! Selbst. Tätigkeit – freie Zeiteinteilg. Infopaket gegen 2,– DM in Briefm. sof. anfordern. F.K. Goldregenstr. 9, 7033 Herrenberg 6

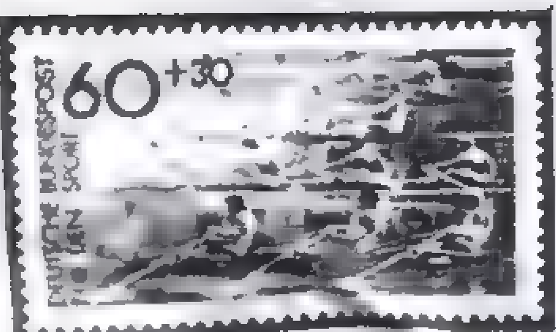
hobby 60-79 zu verk. bis auf 16/73 u. 20/77. Herbert Draeger, Junkerstr. 5, 5142 Hückelhoven 4, Tel. 02433/7404



Werkzeuge enorm preiswert im Direktversand
144seitigen Katalog kostenlos anfordern
Westfalia Werkzeugco. GmbH, Postf. 54, 5800 Hagen 1, Telefon (02331) 86061

„Vielen Dank, Sport-freunde."

Ohne Eure großzügige Unterstützung wäre unsere sportliche Erfolgsbilanz gewiß weniger eindrucksvoll; die Trainings- und Vorbereitungsmöglichkeiten wären gerade für die zahlreichen jungen, talentierten Nachwuchssportler kaum ausreichend. Hierfür noch einmal herzlichen Dank.
Und auch in diesem Jahr können Sie mit dem Erwerb der neuen, attraktiven Sporthilfe-Sondermarken das Ihre tun, um den sportlichen Nachwuchs auf breiter Basis zu fördern. Damit wir auch in Zukunft keinen internationalen Vergleich zu scheuen brauchen…



Rudern



Segelfliegen



Gymnastik



Volkslauf

Coupon

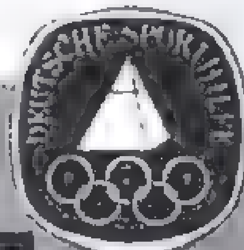
An die Stiftung Deutsche Sporthilfe,
Otto-Fleck-Schneise 12, 6000 Frankfurt 71.
Auch ich möchte etwas für den deutschen Sport tun.
Bitte schicken Sie mir:

☐ Stück Motiv Rudern 60 + 30 Pf	☐ Stück Motiv Segelfliegen 90 + 45 Pf
☐ Stück Motiv Gymnastik 60 + 30 Pf	☐ Stück Motiv Volkslauf 90 + 45 Pf

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme durch die Versandstelle für Postwertzeichen, Frankfurt.
Meine Anschrift:

A 81

Stiftung Deutsche Sporthilfe



KABELLOS!

Präzisionslötstab für Feinarbeiten!





Das Magazin für alle, die mitreden wollen.

hobby
Das Magazin der Technik

Griffiger, leichter Lötstab (nur 160 g!). Läßt sich so exakt handhaben wie ein Schreibgerät. Damit gelingen Lötstellen wie I-Tüpfelchen mit dem Federhalter.
Nur sechs Sekunden vom Einschalten bis zum Erreichen der Löttemperatur von 370° C.
Und immer das richtige Arbeitslicht. Punktgenau. Durch die eingebaute Lötstellenbeleuchtung.
Kein Kabel beeinträchtigt Sie in Ihrer Bewegungsfreiheit. Denn die benötigte Energie kommt aus leistungsstarken NC-Batterien.

Ke
ten
Na
Ne
Au
Löi
Au
Löi
gär
spi
Jed
ca.
Löi
unc

Antwort

Bitte frei- machen

Postkarte

EHAPA VERLAG GMBH
hobby-Postservice
Postfach 1215
7000 Stuttgart 1

nen

5 16
353

Straße

PLZ/Wohnort

schrift. (Nur Bestellungen mit beiden Unterschriften können bearbeitet werden.)

Datum Unterschrift



VON ERICH H. HEIMANN

Per Fernsteuerung in die Garage

Das Angebot ist riesengroß: Es gibt elektrische Garagentorantriebe für Normal- und Doppelgaragen, mit Kettenzug und Drehhebelkonstruktion, mit Fernsteuerung bis 40 Meter Reichweite. Die Preise liegen zwischen 900 und 2300 Mark

Wer sein Garagentor per Fernbedienung vom Auto aus öffnen und schließen will, sollte sich zunächst über das Steuersystem informieren. Denn eine Fernbedienung ist nicht immer eine verschlüsselte und damit vor unbefugter Betätigung gesicherte Funkfernsteuerung. Manche Fabrikate arbeiten noch mit einer uncodierten Infrarotanlage.

Ein interessanter Aspekt ist auch die Senderreichweite, die von acht bis 40 Metern betragen kann. Sie sollte jedoch kein Entscheidungskriterium sein, da ein elektrisch betriebenes Garagentor ohnehin nur betätigt werden darf, wenn Sichtkontakt besteht. Das Tor darf nur geöffnet/geschlossen werden, wenn niemand gefährdet wird.

Auch die Öffnungsgeschwindigkeit ist interessant. Die schnellsten Modelle in unserer Aufstellung sind mit acht Sekunden Laufzeit die Garamatic IR-2000 und die baugleiche Ausführung von Endress. Schnell öffnen und schließen auch die Modelle Beck-O-Kipp 60 von Becker, die Torautomatik von Dietze, die egrotronik 1 von egrotronik und die 3000 G von tormatic mit zehn Sekunden. Sowie die WU 200 von Hörmann und die A 131 F von Dr. Born mit elf Sekunden.

Auch der Antriebsmotor ist zu beachten. Es gibt lastabhängige und lastunabhängige Motoren. Die ersteren laufen langsamer, wenn sie belastet werden. Die zweiten öffnen das Tor gleichmäßiger.

Sicherheit

Moderne, postgeprüfte Funkfernsteuerungen arbeiten zuverlässig und es ist nicht zu befürchten, daß ein Störsignal das Tor unversehens auf- oder zufahren läßt. Trotzdem verlangt ein motorbetriebenes Tor nach speziellen Sicherheitseinrichtungen, die Verletzungen und Beschädigungen ausschließen.

Prinzipiell gibt es drei Möglichkeiten, um Kollisionen von Mensch und Fahr-





Kaum größer als eine Zigarettenschachtel ist der Handsender von Bosch (oben). Der damit steuerbare Garagentorantrieb ist in zwei Ausführungen erhältlich: „GTT 50" für Normaltore, „GTT 100" für überbreite und schwere Tore. Beide haben Sicherheitscodierung

Das Modell 210 von Favorit (links) entspricht etwa dem Modell 200 (siehe Tabelle). Die Führungsschiene ist in drei Teile zerlegt, so daß der Antrieb in einem 100×23×33 Zentimeter großen Karton transportiert werden kann

Garagentorantrieb Bosch GTT 100

Kettenrad
Stahlprofil-Laufschiene
Gleichstrommotor mit Getriebe
Laufwagen
Elektronische Steuerung
Stoßdämpfer
Notentriegelung
Netzanschluß
Schlüsselschalter
Schloß
Steuerkasten mit Tastschalter und Antenne
Torriegel

zeug mit dem sich bewegenden Tor zu vermeiden:

- die Rutschkupplung, die den Kraftfluß zwischen Antrieb und Tor unterbricht, wenn das Tor an ein Hindernis stößt,
- die Sicherheitsschaltung, die das Tor beim Berühren eines Hindernisses zum Stillstand bringt,
- die automatische Umkehr des Bewegungsablaufes, die jedoch nicht ganz ohne Pferdefuß ist: sie belastet nicht nur das Getriebe, sondern kann auch neue Gefahrenquellen heraufbeschwören. So könnte zum Beispiel bei einer plötzlichen Umschaltung eine Person zwischen dem vorschwenkenden Torblatt und dem näherfahrenden Auto eingeklemmt werden. Oder es könnten sich Kleidungsstücke am Tor verfangen und zerreißen. Es könnten auch Gegenstände mit hochgezogen werden.

Praktisch und aus Sicherheitsgründen vorteilhaft ist die zusätzliche Möglichkeit, den Torlauf mittels Handsender stoppen zu können. Sicherheit bietet aber auch eine gut funktionierende Notentriegelung und eine angeschlossene Beleuchtung.

Mit den Handsendern von Hörmann, Hewimatic, Th. Düppe und Dr. Born können übrigens mehrere Signale abgegeben werden, so daß zum Beispiel auch das Tor an der Grundstückseinfahrt damit geöffnet und geschlossen werden kann.

Bausatz oder Komplettsystem

Garagentorantriebe gibt es als Komplettsystem wie auch als Bausatz. Letzterer läßt sich leichter transportieren, erfordert aber einen höheren Montageaufwand. Selbsteinbau ist bei allen Systemen möglich, wenn technische Kenntnisse und Geschick vorhanden sind.



Überall montierbar: Drehhebelkonstruktion „Garamatic IR-2000"

Ferngesteuerte Garagentorantriebe im Überblick

Hersteller	Typ	Signalart	Reichweite*	Torlaufzeit	Motortyp, Zug-/Druckkraft	Sicherheitseinrichtung	Besonderheiten	Zirkapreis mit Handsender
Becker-Antriebe, 6349 Sinn	Beck-0-Kipp 60	Funk, codiert	12 m	10 Sek.	Lastunabhängig, 60 kp	Rücklauf, Notentriegelung, Licht	Tor schließt in Endphase mit verminderter Geschwindigkeit	**900 Mark**
Robert Bosch Postfach 50 7 Stuttgart 1	GTT 50	Funk, codiert	15 m	18 Sek.	Lastabhängig, 70 kp	Stop, Notentriegelung, Licht	Zusatzgerät macht Garagentorantrieb zum Ladegerät	**1320 Mark**
Andreas Dietze, Zimmermannstr. 15, 7 Stuttgart 1	Tor-Automatikanlage	Funk, codiert	20 bis 25 m, max. 30 bis 40 m	10 bis 15 Sek.	100 kp	Rutschkupplung, Notentriegelung, Stop	Bausatz, Steuerung und Antrieb getrennt, Steckkontakte	**1660 Mark**
egrotronik, Goethering 56 6050 Offenbach	egrotronik 1	Funk oder Infrarot, codiert	20 m	10 Sek.	95 kp	Rücklauf, Stop, Notentriegelung	Steckerfertiger Antrieb, einfache Montage, 3-Minuten-Lichtautomatik	**1270 Mark**
Endress-Prettl, Postfach 2 7471 Pfullingen	Endress	Infrarot, nicht codiert	10 m	8 Sek	70 kp	Stop, Notentriegelung	Drehhebel-Konstruktion, vormontiert	**890 Mark**
Favorit-Türenwerke, 4154 Tönisvorst	Modell 200	Funk, codiert NF oder UKW	8-25 m	0,12 m/Sek.	45 kp	Rücklauf, Notentriegelung, Licht	3-Minuten-Lichtautomatik, vormontiert	**920-1154 Mark**
Garamatic-Service, Broichhausener Str. 50 5202 Hennef-Kurscheid	Garamatic IR-2000	Infrarot, nicht codiert	10 m	8 Sek.	70 kp	Stop, Notentriegelung	Drehhebel-Konstruktion, vormontiertes Komplettsystem	**898 Mark** (Kaufhof)
Hewimatic H. Wilkens, Postf. 650203 2 Hamburg 65	Hewimatic WSA 100/E3	Funk, codiert, 1-3 Kanäle, Nebenfunktionen möglich	20 m	14 Sek.	Drehstrommotor mit 75 kp, Wechselstrommotor mit 60 kp	Rutschkupplung, Notentriegelung, Rücklaufschaltung gegen Aufpreis, Licht	Doppelschubgestänge für zweiflügelige Garagentore gegen Aufpreis, vormontiertes Komplettsystem	**2339 Mark**
Hörmann 4803 Steinhagen	WU 200	Funk, codiert, 1-3 Kanäle, Nebenfunktionen möglich	20 m, max. 40 m	11 Sek.	Lastunabhängig, max. 60 kp	Stop, Notentriegelung, Licht, Stop mittels Handsender	3-Minuten-Lichtautomatik, steckerfertige Einheit	**1312 Mark**
Ultraschall Dr. Born, Westerbachstr. 5, 6242 Kronberg	Modell A 131 F	Funk, codiert, 1-3 Kanäle, Nebenfunktionen möglich	16 m, max. 35 m	11 Sek.	90 kp	Rücklauf, Notentriegelung, Stop mittels Sender, Licht	Baukastensystem, steckerfertig	**1670 Mark**
NuTone Akazienweg 80, 5000 Köln 30	NuTone G 582	Funk, codiert	40 m	15 Sek.	115 kp	Rücklauf, Notentriegelung, Licht	Baukastensystem, 100-Sek.-Lichtautomatik, steckerfertig	**1300 Mark**
tormatic Th. Düppe Postf. 100833 4300 Essen	3000 G	Funk, codiert, 1-5 Kanäle, Nebenfunktionen möglich	20 bis 30 m	10 bis 12 Sek.	55 kp	Rücklauf bei Torzulauf, Stop bei Auflauf, Notentriegelung, Licht	Schneckengetriebe erübrigt zusätzliches Verriegeln des Tores, 1-Minuten-Lichtautomatik, einbaufertig	**1485 Mark**

* Die Reichweite ist von eventuellen Störeinflüssen und von der Antennenposition abhängig. – Aus Platzgründen konnte von jedem Hersteller nur eine Anlage in die Tabelle aufgenommen werden.

Neben der kürzeren Montagezeit haben vorgefertigte Antriebe zwei Vorteile: Sie bieten weniger Fehlerquellen beim Einbau, und sie können als komplette Einheit im Werk ausgeprobt werden.

Aber nicht alle Garagentorantriebe werden mit Montagematerial geliefert, was nicht unbedingt ein Nachteil ist. Denn die verschiedenen Garagenbauweisen erfordern auch unterschiedliche Befestigungen. Eine massive Betondecke verlangt andere Dübel als eine Decke aus Bimsbeton-Stegdielen.

Die meisten Garagentorantriebe sind zwar universell einsetzbar, dennoch sollte man sich vor dem Kauf über die Montagemöglichkeiten Klarheit verschaffen. Denn nicht jeder Antrieb ist für das breite Tor einer Doppelgarage stark genug, und nicht jeder Antrieb läßt sich mit jedem Tor kombinieren. Vorher fragen ist billiger als nachträglich anpassen! Schwergängige Tore sollten saniert werden.

In der Regel gelten fünf Zentimeter Sicherheitsabstand zwischen der Unterkante des offenen Tores und dem Fahrzeugdach als Mindestmaß. Dies ermöglicht den Einbau aller hier vorgestellten Antriebe. Der Platzbedarf für die Führungsschiene beträgt drei bis zwölf Zentimeter (gemessen zwischen aufschwingendem Tor und Garagendecke). Keinen Platz zwischen Decke und Tor verlangen die Anlagen von Garamatic und Endress. Hier erfolgt die Torbetätigung durch einen Hebelarm.

Mit einer Verlängerung des Tormitnehmers lassen sich aber auch bei anderen Modellen vorhandene Raumprobleme überspielen. Vorausgesetzt, die Garage ist so lang, daß sich die Antriebseinheit zurücksetzen läßt.

Bei Eigenmontage ist eine steckerfertige Anlage natürlich besonders praktisch. Sie macht den Elektriker überflüssig. ☐

Mit gutem Werkzeug besser bauen

Aller Anfang ist schwer! Die wichtigsten Werkzeuge für angehende Modellbauer. Dazu praktische Klebetips

MICHAEL KÜGELGEN

Zum erfolgreichen Modellfliegen gehört nicht nur eine versierte Hand am Steuerknüppel, sondern auch eine sauber gebaute Maschine.

Die Voraussetzung wird nicht erfüllt, wenn mit ungeeigneten Mitteln nach dem Motto: „Hauptsache bald fertig" gearbeitet wird. Dies gilt für Baukastenmodelle ebenso wie für frei gebaute Segel- und Motormodelle. Folgende Werkzeuge sollten deshalb (für den Anfang) in keiner Modellwerkstatt fehlen.

Das wichtigste ist ein Balsa-Baubrett (135×35×2,5 Zentimeter), auf dem die Modellteile (zum Verkleben) fixiert werden. Dazu ein Laubsägebogen mit Tisch und Sägeblättern. Die preiswerteste Säge (mit Flügelmuttern zur Blattbefestigung) hat sich am besten bewährt.

Für kleine Löcher (zwei Millimeter), zum Durchfädeln des Laubsägeblattes, empfiehlt sich der Drillbohrer. Mit dem etwas teureren Handbohrer mit Dreibackenfutter sind Bohrungen bis zirka acht Millimeter möglich. Zum Formen von Balsablökken, Rumpfkanten, Nasenleisten dient der Balsahobel. Bei der Auswahl darauf achten, daß die eingelegte Rasierklinge stufenlos verstellbar ist.

Ebenso wichtig ist das Balsamesser mit auswechselbaren Trapezklingen. Vorteil: Die Klingen sind beidseitig verwendbar und können – wenn sie stumpf geworden sind – abgebrochen werden.

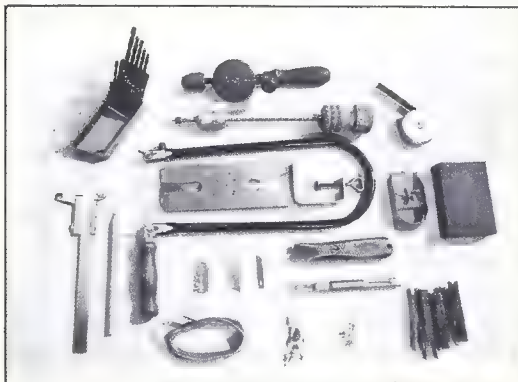
Den Schleifblock, um den das Trocken- oder Naßschleifpapier gelegt wird, gibt es in Kork- und Kunststoffausführung. Man kann ihn aber auch selbst aus einem Holzblock herstellen.

Ein Tip: Die Werkzeuge nicht unbedingt in Modellbaufachgeschäften einkaufen! In Heimwerkermärkten werden sie meist günstiger angeboten. Schere, Wäscheklammern, Gummiringe, Stecknadeln, Bleistift, Geo-Dreieck sind meist vorhanden.

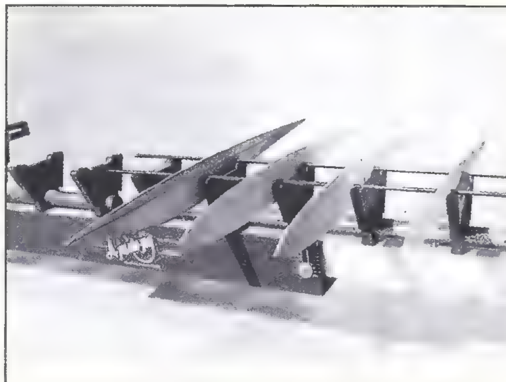
Praktische Zusatzwerkzeuge sind eine Schieblehre, eine elektrische Bohrmaschine, ein Heißluftfön für die Folienbespannung und ein Elektrolötkolben. Ideal ist ein



Wenn nicht gleich der erste Start mit einer Bruchlandung enden soll, muß die Maschine exakt gebaut werden. Wichtiges Hilfsmittel sind Stecknadeln (noch besser Stoßnadeln), mit denen die Holzteile bis zum Aushärten des Klebers fixiert werden



Modellbauwerkzeuge für den Anfang



Praktische Helling mit vielen Klemmelementen

Tips und Tricks

- Bauplan mit einseitig abgebildeter Flächenhälfte mit Öl oder Fett tränken. Dadurch wird er durchsichtig und kann gewendet werden.
- Balsaholz im Modellbaugeschäft mit der Waage aussuchen. Es gibt Gewichtsstreuungen bis 300 Prozent.
- Balsaholz läßt sich über Wasserdampf in jede gewünschte Form biegen.
- Tragflächen, die mit Gummis auf dem Rumpf befestigt werden, grundsätzlich mit Stahldraht oder mit eingearbeiteten Sperrholzstücken an den Endleisten im Rumpfbereich verstärken.

Niedervolt-Bohrmaschinenset mit Stichsägen- und Schleifervorsatz. In der Werkstatt wird die Maschine mit einem Trafo betrieben, für Schnellreparaturen auf dem Flugfeld dient die Autobatterie als Stromquelle.

Zum Schluß noch ein Wort zum Kleber. Hartkleber auf Acetonbasis nur an Stellen einsetzen, die schnell aushärten müssen, aber nicht allzu großen Belastungen ausgesetzt sind. Das gleiche gilt für die relativ teuren Blitzkleber.

Holz-Holz-Verbindungen nach Möglichkeit mit Weißleim kleben. Nachteil: Der Kleber trocknet langsam und die Teile müssen mit Stecknadeln fixiert werden.

Für bombenfeste Klebeverbindungen (Motorträger-Rumpf) empfiehlt sich Zweikomponentenkleber. Wem die Trockenzeit von zwölf Stunden zu lange dauert, kann die Klebestellen (bei Kleinteilen) bei etwa 150 Grad Celsius in fünf bis sieben Minuten im Backofen aushärten. Bei größeren Teilen kann man sich mit einem alten Eßlöffel behelfen, in dem die Kleber-Komponenten angerührt und erwärmt werden.

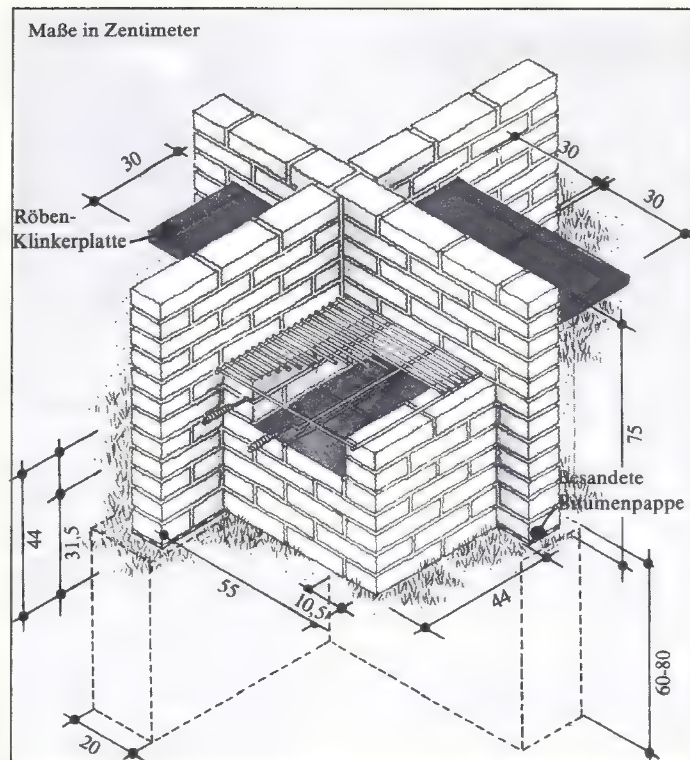
Zur Klebermenge grundsätzlich: Soviel wie nötig, so wenig wie möglich! Denn Gewicht sparen ist beim Modellbau oberstes Gebot. □

für Anfänger

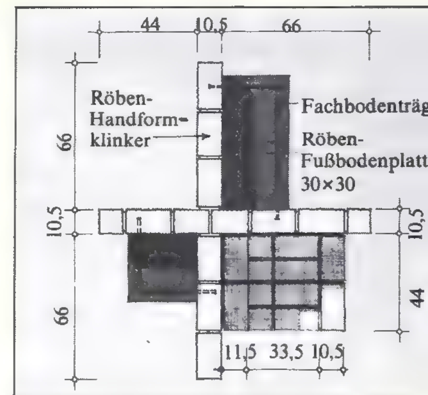
- Tragflächen mit mindestens 6 breiten Gummis befestigen.
- Bei geschraubter Flächenbefestigung Nylonschraube mit der Laubsäge halb durchsägen. Sollbruchstelle!
- Motor- und Tankraum zwei- bis dreimal mit kraftstoffestem Zweikomponentenlack streichen.
- RC-Anlagen-Schalter grundsätzlich auf der dem Schalldämpfer abgewandten Seite montieren. Schalter nach hinten – ein, nach vorne – aus.
- Bauplan während des Baus mit Klarsichtfolie vor Verklebung schützen.

Heißer Ofen für den Garten

Gartengrill zum Selberbauen! Aus 150 Klinkern und drei Sack Fertigmörtel. Fachkenntnisse sind nicht nötig



Frostsicher steht der Grill auf seinem tiefen Betonfundament



Der Grundriß des Grillplatzes

VON KONRAD MÜLLER

Etwa 142×120 Zentimeter mißt die Grundfläche dieses Grillplatzes, der an einem Wochenende aufgebaut werden kann.

Das kreuzförmige Fundament hat eine Tiefe von 60 bis 80 Zentimeter. Es eignet sich dafür einfacher Mauersand, der im Verhältnis 1:4 (ein Teil Zement, vier Teile Sand) gemischt und erdfeucht in den Graben eingestampft wird.

Auf das Fundament aufgelegte Bitumenpappe verhindert, daß Feuchtigkeit in das Mauerwerk aufsteigt. Wird die Pappe auf die Mauergröße zugeschnitten, hat man gleich eine Schablone zum Hochmauern der Wände.

Man beginnt mit den vier Endsteinen, die mit Mörtel auf die Pappestreifen gesetzt und mit Hilfe einer Richtlatte und einer Wasserwaage ausgerichtet werden. Dann folgen die Steine dazwischen, und die nächsten Schichten werden nach der gleichen Methode aufgemauert. Wichtig: Den Mörtel in den Fugen immer wieder mit einem sogenannten Fugeisen oder mit einem Stück Wasserschlauch glattstreichen, bevor er ausgehärtet ist.

Genauso wird der eigentliche Grill aufgebaut. Ein Fundament ist dafür nicht nötig. Er erhält eine Sandfüllung, die oben mit einer dikken Mörtelschicht und mit einer Lage Klinkern abgedeckt wird. Der Grillrost kann fertig bezogen werden.

Praktisch sind die beiden Ablagen (Röben-Klinkerplatten „Dreißig-Dreißig") zum Abstellen des Zubehörs. Sie liegen auf zwölf Millimeter dicken Baustahlstücken, die beim Aufmauern der Wände in die Lagerfugen eingesetzt werden. Damit die Platten waagerecht liegen, müssen die abgewinkelten Träger bis zum Aushärten des Mörtels abgestützt werden. □

Materialbedarf

150 Röben-Handformklinker
3 Sack Fertigmörtel
3 Röben-Klinkerplatten „Dreißig-Dreißig"
2,50 Meter Baustahl, zwölf Millimeter Durchmesser
1 Grillrost
Sand und Zement fürs Fundament

Bezugsquellen

Sämtliche Materialien sind im Baustoffhandel erhältlich.
Grillrost: Heibi-Metall Birmann, Postfach 40, 8801 Schopfloch
Bauanleitung (kostenlos): Röben-Klinkerwerke, Postfach 209, 2932 Zetel 1

Auto

Weil ihm der Nobel-Mercedes 600 nicht nobel genug ist, hat sich ein arabischer König einen noch nobleren bauen lassen. Die Frankfurter Firma Buchmann hat die königlichen Wünsche in die Tat umgesetzt und aus dem Serien-Sechshunderter ein Luxusauto der Superlative gemacht.

Motorrad

An ihren Namen hängt Geschichte – Motorradgeschichte: Harley-Davidson FXE Super Glide, Triumph Tiger 750 und die Royal Enfield 350 India. Seit rund 40 Jahren werden die drei Veteranen unverändert gebaut. Wie modern sind die Oldies noch in der heutigen Zeit?

Medizin

Als sie geboren wurde, gab ihr keiner eine Lebenschance: Die kleine Aurélie war ohne Abwehrkräfte gegen Krankheiten geboren worden. Ein Ärzteteam schaffte das Wunder mit einem neuen Heilverfahren. Nach 42 Monaten in einem winzigen Plastikzelt konnte das Mädchen geheilt entlassen werden.

Technik

Diamanten sind nicht nur sündhaft teuer, sie sind auch unglaublich hart. So hart, daß sich zum Beispiel die diamantenbesetzten Meißel der Erdölbohrer selbst durch das härteste Gestein fressen. Kein Wunder, daß in der Industrie mit Diamanten gesägt, gefräst oder gebohrt wird.

Termin

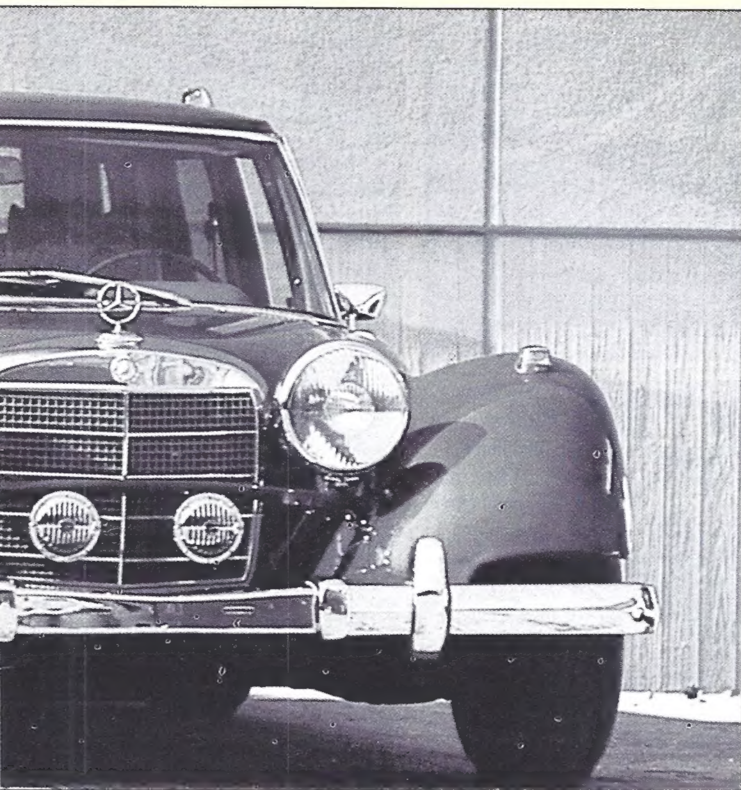
Das nächste Heft ist am 17. August an Ihrem Kiosk



Auto: Der Frankfurter Autoveredler Buchmann machte aus



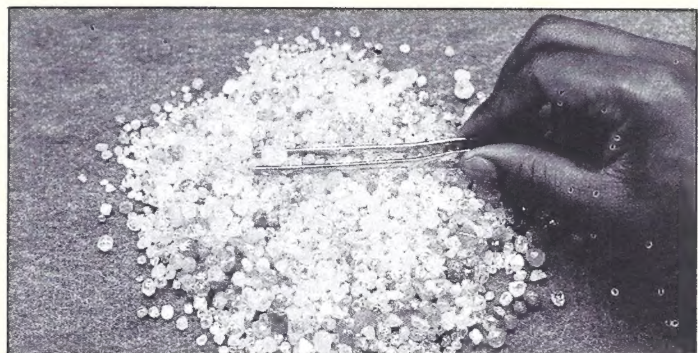
Motorrad: Seit 40 Jahren wird die Royal Enfield gebaut. Nur noch zwei andere gibt es genausolange



dem noblen Mercedes 600 eine Rarität



Medizin: 42 Monate lebte dieses kleine Mädchen in einer keimfreien Zelle. Es hatte keine Abwehrkräfte



Technik: Diamanten machen sich nicht nur am Hals schöner Frauen gut. Die Industrie kommt heute ohne sie nicht mehr aus

Die letzte Seite

Es stand in hobby

Im Flugzeug von Frankfurt nach New York fliegen kann jeder. Auf einem Flugzeug nur der 42jährige Tscheche Jaromier Wagner. Dick eingepackt in einen gasdichten und reißfesten Spezialanzug, überquerte Wagner den Atlantik im Herbst 1980. In sechs Etappen. Auf einer „Islander" mußte er in 3000 Meter Höhe bis zu 30 Grad Kälte aushalten (hobby 19/80).

Jetzt ließ sich der in Frankfurt lebende Fahrzeugmechaniker wieder auf ein haarsträubendes Unternehmen ein: Auf dem Hockenheimring fuhr er auf Rollschuhen einen neuen Geschwindigkeitsweltrekord. Mit 180,36 km/h überbot er den Weltrekord von 173 km/h klar.

Auf dieses wahnwitzige Tempo kam Wagner freilich nicht aus eigener Kraft. Er ließ sich von einem Lamborghini auf Tempo bringen, den sein 22jähriger Sohn steuerte.





Liebt das Risiko: Jaromier Wagner. Im Herbst 1980 flog er auf einem Flugzeug über den Atlantik. Jetzt lief er auf Rollschuhen Weltrekord

Angezogen mit einem Motorradanzug und einem Integralhelm auf dem Kopf, hielt sich Wagner am Heck des Sportwagens fest und ließ sich ziehen. Ein kleiner Stein hätte genügt, um Wagner von den schmalen Rollschuhrädern zu holen. Dafür brauchte Wagner vor Möwen, wie bei seinem Atlantikflug, „die mir einen tödlichen Schlag auf den Kopf versetzen können", keine Angst zu haben.

Ist doch logisch

Daniel

Die Brüder Thomas, Marco und Daniel sind Sportler. Einer der drei spielt Eishockey, ein anderer Fußball und der dritte Tennis. Jeder von ihnen hat außerdem eines der drei Hobbys: Briefmarkensammeln, Kochen oder Musik. Keine der Brüder haben das gleiche Hobby.

Thomas spielt nicht Eishockey. Marco spielt nicht Fußball. Der Eishockeyspieler sammelt nicht Briefmarken. Der Fußballspieler macht Musik. Marco kocht nicht. Was spielt Daniel? Und was für ein Hobby hat er?

Mathematiker

Es gibt die berühmten Rechenaufgaben, in denen alle oder ein Teil der Ziffern durch Buchstaben oder Symbole ersetzt wurden zuhauf. Allerdings gibt es darunter wenige, die nahezu genial sind. Hier ist so eine bemerkenswerte Aufgabe. Eine einfache Addition, bei der die zehn Buchstaben durch die Ziffern 0 bis 9 ersetzt werden.

```
  G A U S S
+ R I E S E
-----------
E U K L I D
```

Wie groß ist die Summe?

„Waagemutig"

Die Waage des Kaufmanns ist nicht in Ordnung. Ihr rechter Balken ist etwas länger als der linke. Doch das versucht der Kaufmann auszugleichen. Wenn er zum Beispiel ein Pfund Mehl abwiegen will, wiegt er zweimal ein halbes Pfund aus. Dazu legt er zuerst das 250-Gramm-Gewicht auf die linke Seite und das Mehl auf die rechte und dann umgekehrt. Was beim ersten Mal zuwenig gewogen wurde, war beim zweiten Mal zuviel! Ist das richtig?

Lösungen

Daniel

Daniel spielt Eishockey und kocht.

Mathematiker

```
  47 088
+ 56 181
 103 269
```

Natürlich können die 5 und die 4 vertauscht werden.

Waagemutig

Bei dieser Methode kommt der Kaufmann zu kurz. Übertreiben wir zur Deutlichkeit die Situation. Nehmen wir an, der rechte Balken wäre so viel länger, daß schon ein Halbpfundgewicht auf dieser Seite mit mehr als einem Pfund Mehl auf der anderen Seite aufgewogen werden müßte. Bei der zweiten Wägung käme dann noch etwas dazu.

hobby
Das Magazin der Technik
Jahrgang XXIX

Das große populär-technische Magazin

EHAPA VERLAG GMBH
Postfach 1215, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711/7971-1
Fernschreiber: 0725 5581 ehp d
Telegrammadresse: EHAPA Stuttgart

Herausgeber: Dr. Walter Berning
Verlagsleitung: Dieter Faehling
Chefredakteur: Holger Heck
Stellvertr. Chefredakteur: Harald Kaiser
Textchef und Chef vom Dienst: Hans-Joachim Schilder
Bildredaktion: Adalbert Brunner
Aktuelles: Wolfgang Pittke
Audio und Video: Reinhard Frank
Auto: Peter Groschupf, Paul Eberl (Test)
Berufe, Energie, Umwelt: Herbert Pahl
Do-it-yourself: Konrad Müller
Foto und Film: Volker Wachs
Luft- und Raumfahrt: Richard Höhn
Motorrad: Henry Sleur, Wolfgang Erzinger
Sonderaufgaben: Henry Sleur, Manfred Ruopp
Wissenschaft: Heide Skudelny
Red.-Assistent: Rolf Sterbak
Layout: Dagmar Brand, Winfried Brommer, Ursula Frank, Alexander Kowarzyk, Gerd Kühnemuth, Hanna Metzger
Fotografie: Markus Bolsinger, Michael Moesch, Gisela Seiferling
Imprimatur: Karl Simoneit, Kurt Höhne
Öffentlichkeitsarbeit: Brigitte Seemüller
Ständige Mitarbeiter: Dr. Walter Baier, Klaus Bürgle, Robert Edlinger, Dr. Herbert W. Franke, Erich H. Heimann, Ing. Heinz Kranz, Michael Kügelgen, Gerhard Riedel
Auslandskorrespondenten: Ernst Behrendt, New York; Jonathan Eastland, London; Charles Proche, Long Beach; Peter Vann, Ursula Zentsch, Paris
Herstellung: Siegfried Eberspächer, Rudolf Weeber
Vertriebsleitung: Michael Klieber
Anzeigenleitung -Verkauf: Inge Jansen, Tel.: 0711/7971-351
-Auftragsabwicklung: K. Heinz Lessig, Tel.: 0711/7971-353
Werbeleitung: Ulrich Marbach

ANZEIGENTARIF: Nr. 17 v. 1. Jan. 1981
DRUCK: W. Girardet, Essen; printed in Germany
EINZELPREIS 3,50 DM, einschl. MwSt.
AUSLANDSPREISE: Österreich 27 S; Schweiz 3,50 Fr; Italien 1900 Lire; Niederlande 4,20 hfl; Belgien 60 bfrs; Luxemburg 60 lfrs; Jugoslawien 58 Dinar; Spanien 160 Pes.; USA 2,25 $
Postscheckamt Stuttgart, Bankleitzahl: 600 100 70
Postscheckkonto: Stuttgart 403 94-701
FÜR UNSERE ABONNENTEN: Sollten Sie Fragen zu Ihrem hobby-Abonnement haben, wenden Sie sich bitte an die Abonnementabteilung, Herrn Hoffmann, Tel.: 0711/7971-377.

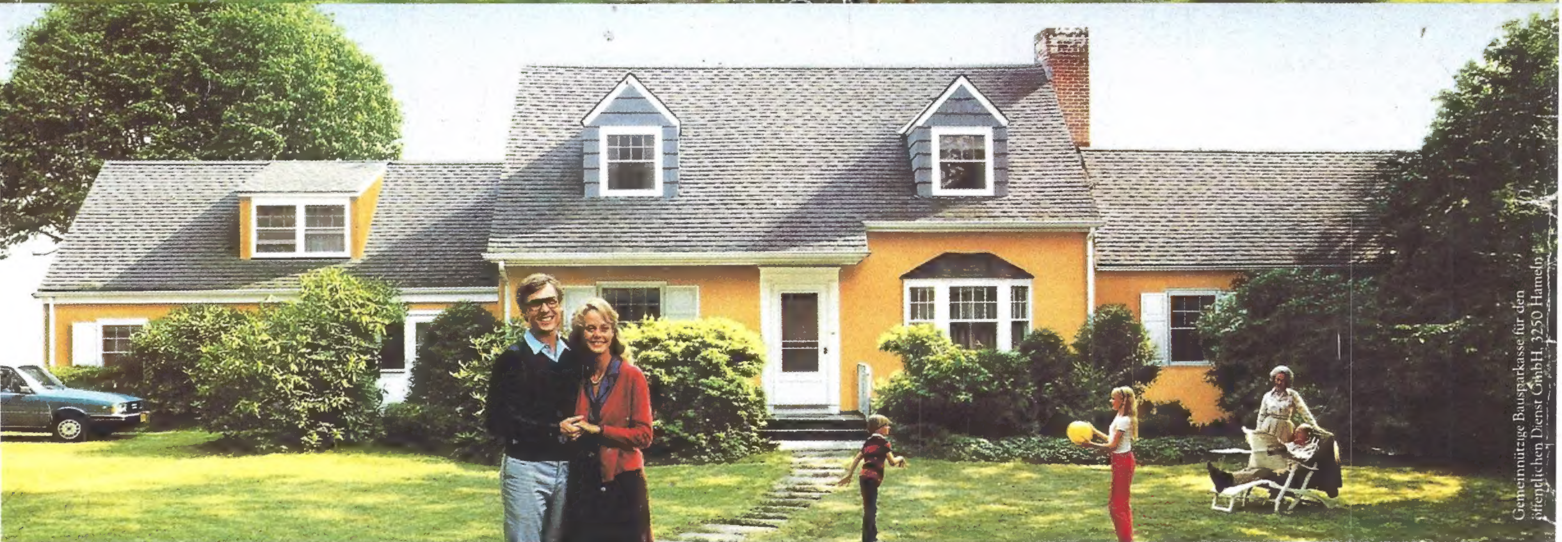
lui

AUGUST 1981*

*»Ab sofort im Handel!«







WIR SORGEN DAFÜR, DASS IHR HAUS MIT IHRER FAMILIE WÄCHST.

Wer seine räumlichen Möglichkeiten ausbauen will, braucht finanziellen Spielraum.

Als öffentlich Bediensteter haben Sie da einen entscheidenden Vorteil. Sie können zum BHW gehen. Diese Bausparkasse ist dem öffentlichen Dienst besonders verpflichtet. Und das bedeutet Vergünstigungen, die unseren Bausparern voll und ganz zugute kommen.

Zum Beispiel sind unsere Ansparsummen sehr familienfreundlich. 250 DM oder 330 DM monatlich sichern bereits den Anspruch auf 100.000 DM Baugeld.

Kommen Sie zur BHW-Bausparkasse.

DAMIT ES BEIM BAUEN VORWÄRTS GEHT.

BHW

Bausparkasse
für den öffentlichen Dienst.